Наука и Жизнь



Журнал для самообразования

Январь

ОНТИ 1935



Стр.

В. И. Ленин и наука 3
С. М. Киров 5
Предатели понесли заслуженную кару . . . 6
В. В. Куйбышев 8
Заслуж. деятель науки **Ю. М. Шокальский** — Исследование морей СССР 10
Проф. **И. Я. Башилов** — Радий и его применение. 12
Проф. **К. Ф. Огородников** — Загадки звездных движений 18
Проф. **М. М. Пригоровский** — Ископаемые угли СССР 23
Заслуж. деятель науки **Н. К. Кольцов** — Современные взгляды на наследственность 29
Проф. **П. Ю. Шмидт** — Остановка жизни . . . 33
Акад. **А. Ф. Иоффе** и проф. **Ф. Е. Колясев** — Физика в агрономии 38
Проф. **М. С. Навашин** — Семена и годы . . . 40

УСПЕХИ НАУКИ

Проф. **Б. А. Воронцов-Вельяминов** — Новая звезда в созвездии Геркулеса 45
Е. Я. — Геологическая разведка в 1934 г. . . . 47
Б. Степанов — Лучшее азотное удобрение . . 48
Б. Степанов — Связывание азота энзимами . . 48

ЖИЗНЬ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Научно-исследовательский институт антропологии МГУ

О. Бадер — Археологические исследования за последнее десятилетие 49

Государственный научно-исследовательский институт редких элементов

Проф. **И. Я. Башилов** — Экспедиции 51

Стр.

О РАЗНОМ

Проф. **Н. И. Идельсон** — Проекты усовершенствования календаря 52
Н. Я. Бугославская — К солнечному затмению 19 июня 1936 г. 53
Г. Ф. Вяхирева — Полет в стратосферу в Америке 53
А. Поляков — Памир и памирские экспедиции . 55
Д. Г. — Высота гор, глубина морей и форма земного шара 57
Б. И. Шаревская — Начатки естествознания у «дикарей» 58
В. Н. — Загадка острова Пасхи 60
Л. Опочинина — Оран-лубу 61
Н. Д. — Разное о разном 62

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

И. П. — Небесные явления в январе и феврале . 62

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Е. Я. — Список книг по геологии 63
М. Г. — ***Г. И. Петров*** — Расовая теория на службе у фашизма 64

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

А. А. Чудов — №№ 1—6 . . . . 3-я стр. обл.

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ на 1935 г.

На 12 мес. (12 №№) — 9 р. — к.
На 6 мес. (6 №№) — 4 р. 50 к.
На 3 мес. (3 №№) — 2 р. 25 к.

Подписку на журнал и деньги направлять по адресу: Москва, 19, Гоголевский бульвар, 27, главной конторе периодических изданий ОНТИ Техпериодика. Деньги можно также перечислять на расчетный счет главной конторы ОНТИ Техпериодика № 3708 в Московской областной конторе Госбанка. Подписка принимается отделениями и уполномоченными Техпериодики ОНТИ, всеми почтовыми отделениями и письмоносцами.

Главный редактор **Н. Л. Мещеряков.** ОНТИ
Пом. главного редактора **Н. С. Доровaтовский** и **Д. Д. Галанин.**
Технический редактор **В. Д. Шефер.** Уполн. Главлита № В-17413.

2 б. л., 82,5×110. Тип. зн. в 1 бум. л. 172,608. Тираж 60.000 экз. Авт. л. 9.
Заказ № 3674 Сдано в набор 13/XII—34 г. Подписано к печати 7/II—35 г.

2-я типография ОНТИ им. Евг. Соколовой, Ленинград, пр. Кр. Командиров, 29.

№ 1 (3) Январь 1935

Объединенное научно-техническое издательство
(О Н Т И)
Москва

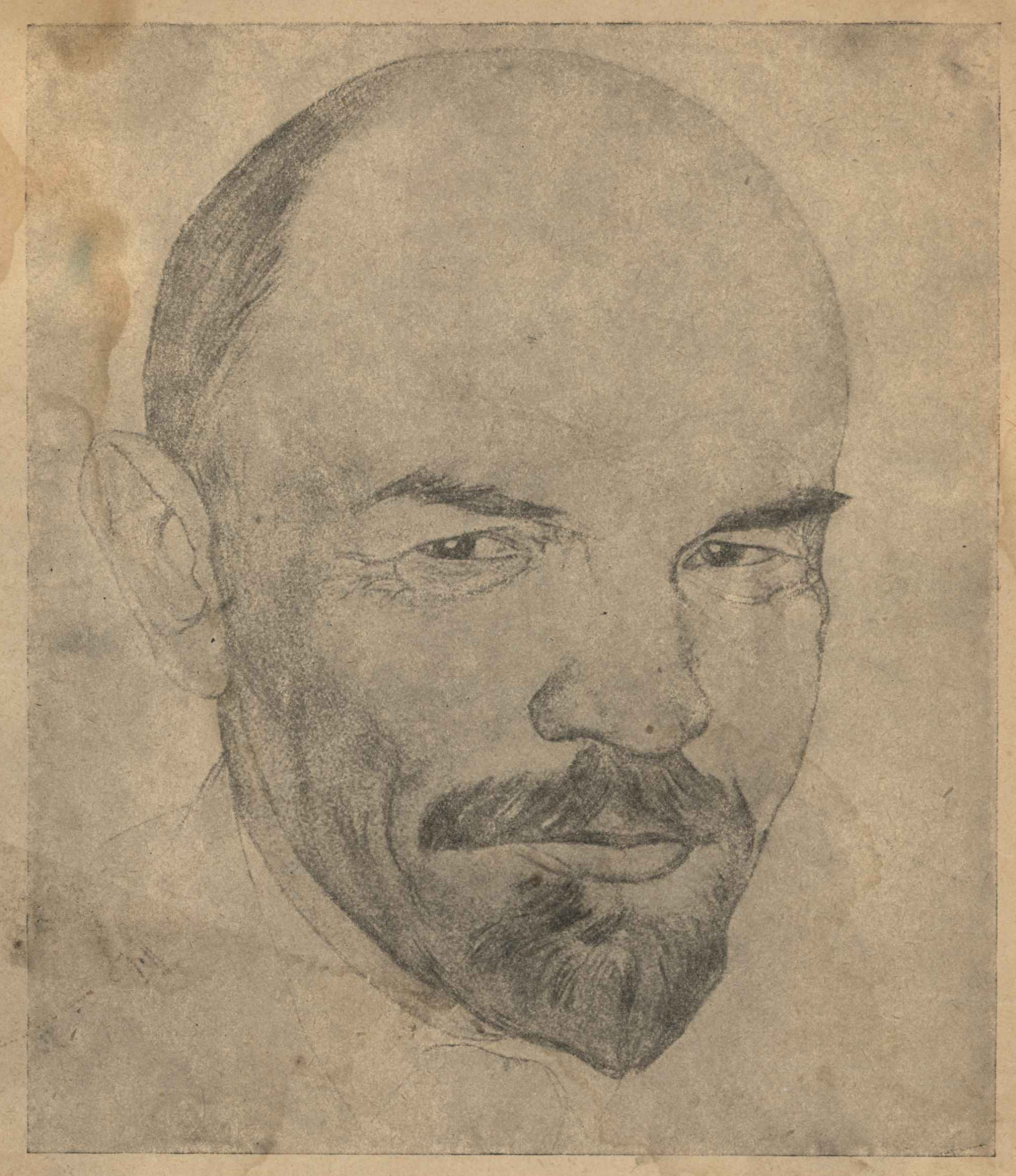


Рисунок худ. Н. А. Андреева

В. И. Ленин и наука

Прошло одиннадцать лет с тех пор, как смерть скосила величайшего гения нашей эпохи, вождя международного пролетариата и всех трудящихся. Умер Ленин.

Умер тот, кто с величайшей заботливостью вырастил могучую коммунистическую партию, кто твердо и уверенно повел трудящиеся массы царской России к Октябрьской революции, кто указал верный путь трудящимся всего мира.

Но даже безжалостная смерть не в состоянии была взять всего Ленина. Он оставил нам богатейшее, неоцененимое наследство. Ленин оставил нам крепкую, единственно пра-

вильную революционную теорию. Ленин оставил нам могучую, славную большевистскую партию. Ленин оставил нам крепкий союз международного пролетариата — Коммунистический интернационал. Ленин оставил нам великий Союз советских социалистических республик. Ленин заложил краеугольный камень великой социалистической стройки.

«Ленинизм есть марксизм эпохи империализма и пролетарской революции. Ленинизм есть теория и тактика пролетарской революции вообще, теория и тактика диктатуры пролетариата в особенности» (Сталин).

Ленин в борьбе с ревизионизмом и оппортунизмом отстоял подлинный марксизм, он развил его дальше, обогатив теоретическим обобщением практики революционной борьбы на новом этапе. Ленин гениально сочетал в себе величайшего ученого-теоретика и организатора-практика. Свою теоретическую работу он развивал, изучая действительность — практику, а свою практическую работу строил на основе глубочайшей теории. Общеизвестны любимые, неоднократно приводимые Лениным положения: «Без революционной теории не может быть и революционного движения» и «*Роль передового борца может выполнить только партия, руководимая передовой теорией*».

Такой передовой теорией является марксизм-ленинизм, в фундамент которого прочно заложена единственно правильная методология — диалектический материализм.

Ленин проделал титаническую работу по построению партии именно на этих теоретических основах. Он страстно бичевал беззаботность в отношении теории, тем более отходы от правильной теории со стороны членов партии. Будучи твердо уверенным, что социализм окончательно победит лишь как высшая по сравнению с капитализмом культура, и учитывая угнетенность пролетариата при капитализме, Ленин с первых дней революции страстно призывает к повышению культурного уровня трудящихся.

«Марксизм завоевал себе всемирно-историческое значение как идеология революционного пролетариата, тем, что он, марксизм, отнюдь не отбросил ценнейшие завоевания буржуазной эпохи, а напротив, усвоил и переработал все, что было ценного в более чем двухтысячелетнем развитии человеческой мысли и культуры» (Ленин).

Ленин постоянно приковывал внимание партии и всего рабочего класса к вопросу об использовании накопленных при капитализме знаний и опыта для строительства социализма. Он смеялся над социалистами, которые думали, что сначала можно подготовить людей для строительства социализма, а потом творить революцию.

Организуя подготовку научно-технических кадров из людей рабочего класса, Ленин вместе с тем постоянно призывал к использованию буржуазных специалистов. Он учил по-разному подходить к старым специалистам, воспитывая одних и пресекая контрреволюционные поползновения других. Он требовал учиться и у буржуазных специалистов. Ленинское положение ярко выразил т. Сталин на VIII съезде ВЛКСМ следующими словами: «*Чтобы строить, надо знать, надо овладеть наукой. А чтобы знать, надо учиться. Учиться упорно, терпеливо учиться у всех — и у врагов, и у друзей, особенно у врагов. Учиться, стиснув зубы, не боясь, что враги будут смеяться над нами, над нашим невежеством, над нашей отсталостью.* Перед нами стоит крепость. Называется она, эта крепость, наукой, с ее многочисленными отраслями знаний. Эту крепость мы должны взять во что бы то ни стало. Эту крепость должна взять молодость, если она хочет быть строителем новой жизни, если она хочет стать действительной сменой старой гвардии».

Ленин — ярчайший образец человека, сочетающего в себе великого ученого, великого организатора науки и гениального вождя пролетарской партии. Огромны заслуги Ленина во всех отраслях науки.

Марксо-ленинская теория овладела сознанием миллионов трудящихся всего мира, она превратилась в огромную революционную силу.

Свято выполняя клятву, данную партией устами т. Сталина над гробом Ленина одиннадцать лет назад, трудящиеся Советского союза достигли огромных успехов в деле социалистического строительства. Большие успехи достигнуты и в области культурного строительства. Советская наука выходит на широкую мировую арену. Наукой овладевают миллионы трудящихся.

Ленин учил организовать науку и жизнь.

Следуя этому учению Ленина, партия под руководством вернейшего продолжателя дела Ленина — под руководством тов. Сталина добилась того, что наша страна становится и будет самой культурной, самой просвещенной в мире.

Все наши успехи достигнуты в жесточайшей борьбе партии под железным руководством т. Сталина с врагами ленинизма, скатившимися в контрреволюционное болото.

Под железным руководством т. Сталина страна идет к дальнейшим победам. Эти победы будут тем значительнее, чем крепче мы вооружены теорией Ленина и Сталина.

«Да здравствует великое знамя Маркса и Энгельса, Ленина и Сталина, ибо оно и только оно несет нам победу» (Стецкий).

Сергей Миронович Киров



1 декабря 1934 г., в 4 ч. 30 мин. дня, был убит в Ленинграде член Политбюро ЦК ВКП (б), секретарь Центрального и Ленинградского комитетов ВКП(б), член президиума ЦИК Союза ССР Сергей Миронович Киров. Убийца, как обнаружили следствие и суд, был подосланный врагами рабочего класса член контрреволюционной группы, образовавшейся из подонков так называемой «зиновьевской оппозиции», не постеснявшейся взять на себя шпионские функции и обязавшейся иностранным агентам снабжать их за деньги секретной информацией о положении в СССР.

С. М. Киров был старым революционером, одним из крупнейших политических работ-

ников нашей партии и одним из энергичнейших участников нашего социалистического строительства. Результаты его талантливой работы чувствовались в широком масштабе во всех сферах политической, общественной и хозяйственной жизни страны. С. М. Киров пользовался глубокой любовью и широкой популярностью во всех кругах трудящихся СССР. Его смерть была воспринята с острой болью, а подлый факт убийства вызвал взрыв негодования всех трудящихся во всех частях нашего Союза.

С. М. Киров был одним из старейших бойцов нашей революции, нашей коммунистической партии. Родился он в 1886 г. в бедной семье. Еще в детстве он лишился родителей. Его с двумя сестрами взяла на воспитание его бабушка, а жила она на 3 руб. в месяц. Легко представить нужду, которую испытал в детстве т. Киров, и те трудности, которые нужно было преодолеть, чтобы получить образование. Но, будучи еще мальчиком, т. Киров сумел, благодаря своей энергии и настойчивости, поступить в школу и получить образование.

Еще в самой ранней молодости т. Киров установил связи с ссыльными революционерами своего города (Уржум). В 1904 г. т. Киров вплотную принимается за революционную работу в рядах большевиков. И в этой работе он обнаруживает несокрушимую энергию и не отступающую ни перед какими препятствиями настойчивость. Только тюрьмы да ссылки прерывали на время революционную работу т. Кирова.

В 1918 г. т. Киров был назначен членом Реввоенсовета XI армии, которая должна была оборонять от белогвардейцев Астрахань. Это была одна из труднейших задач в силу оторванности этой армии от центра. И здесь т. Киров проявил свое основное качество — несокрушимую энергию и твердую уверенность, что при настойчивой работе будут достигнуты поставленные партией цели и победа революции будет обеспечена.

После окончания гражданской войны на т. Кирова было возложено руководство борьбой с троцкистско-зиновьевской оппозицией в Ленинграде. И здесь он проявил в полном блеске свой талант крупного, выдающегося организатора, свой блестящий ораторский талант, свое умение использовать каждого сотрудника на том участке работы, на котором он был наиболее полезен. И здесь т. Киров вел свою работу с такой же настойчивостью, которая отличала его в течение всей жизни. Результатом этой энергичной работы т. Кирова был полный разгром троцкистско-зиновьевской оппозиции в Ленинграде.

Особо нужно отметить громадные заслуги т. Кирова в деле социалистического строительства. Тов. Киров сумел привлечь к энергичнейшей работе на этом участке крупнейшие научные силы Ленинграда. Благодаря его неистощимой энергии, его настойчивости, его энтузиазму в работе, так быстро двинулось и дало такие блестящие результаты дело индустриализации Ленинградской области и пустынного до тех пор Кольского полуострова, создания крупной апатитовой промышленности в Хибинских горах, в Хибинах — городе, который носит теперь имя Кирова.

С. М. Киров был одним из типичнейших, характернейших представителей нашей коммунистической партии. Эта партия могла стать вождем революции и выполнить вставшие перед ней задачи только потому, что, родившаяся и развивавшаяся под руководством Ленина и Сталина, она во всей своей деятельности проявляла и проявляет несокрушимую энергию, не останавливающуюся ни перед какими затруднениями, настойчивость и полную уверенность в победе. А мы видели, что в течение всей своей жизни, на всех этапах революционной борьбы, на всякой работе С. М. Киров блестяще проявлял именно эти качества. Немудрено, что и отдельные товарищи, которым приходилось сталкиваться с т. Кировым по работе, и широкие массы трудящихся высоко ценили и глубоко любили т. Кирова.

Тов. Киров прекрасно понимал роль и громадное значение деятелей науки в деле строительства социализма и развития производительных сил нашей страны. Он всегда привлекал их к работе и умел зажечь их пафосом строительства. Много труда и забот отдал он тому, чтобы улучшить условия работы и жизни деятелей науки. Под его руководством в Ленинграде расцвела мощная сеть научных учреждений.

Факт гнусного, подлого убийства т. Кирова вызвал глубокое негодование среди научных работников, о чем свидетельствовали их многочисленные письма и статьи, напечатанные в «Правде», «Известиях» и других газетах.

Убийство т. Кирова и вся обстановка организации этого подлого убийства показывают, что агенты врагов рабочего класса не останавливаются ни перед каким вероломством, ни перед какими гнусностями, вплоть до двурушничества и террористических актов против руководителей партии и советского государства. Их вредительская, контрреволюционная деятельность может проявиться на всяком участке нашей работы. Поэтому самая напряженная, самая неустанная бдительность над правильностью и четкостью всей работы является для всех нас первейшей и главнейшей обязанностью.

Научные работники вместе со всеми трудящимися нашей страны у гроба С. М. Кирова дали клятву повысить революционную бдительность, зоркость, помогать партии и рабочему классу разоблачить замаскированного врага и искоренить его.

Смерть тов. Кирова вырвала из наших рядов одного из лучших работников нашей партии, одного из лучших соратников Ленина и Сталина. Смерть т. Кирова — крупная потеря для нашей партии и для нашей страны. Но живо дело, которому служил т. Киров. Жива и крепка во всех трудящихся кировская настойчивость в достижении поставленных революцией целей; живы уверенность в победе, энтузиазм в борьбе за социалистическое строительство. Все трудящиеся нашего Союза клялись и клянутся удвоить, удесятерить свою бдительность в деле разоблачения всех врагов революции и вредителей нашего строительства.

И они приложат все усилия, чтобы эту клятву выполнить. Память о т. Кирове будет вдохновлять их на творческую работу во имя того великого дела, за которое всю жизнь боролся т. Киров.

Предатели понесли заслуженную кару

Подлое, гнусное, злодейское убийство т. Кирова вызвало мощный взрыв негодования во всех кругах трудящихся нашего Союза. По приговору Военной коллегии Верховного суда СССР подлые предатели — как исполнители, так и вдохновители — понесли заслуженную кару. Четкая оценка гнусного заговора и приговора суда над предателями была дана газетой «Правда» от 18 января 1935 г. (№ 18) в передовой статье:

«Закончился судебный процесс по делу Зиновьева, Евдокимова, Гертика и др., привлеченных к ответственности в связи с раскрытием в Ленинграде подпольной контрреволюционной группы, подготовившей и осуществившей гнусное убийство тов. С. М. Кирова.

Военная коллегия Верховного суда СССР на основе данных судебного следствия и признания самих обвиняемых окончательно установила, что:

одновременно с так называемым «ленинградским центром», под руководством которого подпольная контрреволюционная группа непосредственно подготовила и совершила убийство т. Кирова, в Москве вплоть до дня ареста подпольной контрреволюционной группы, образовавшейся из числа участников зиновьевской антисоветской оппозиции, существовал так называемый «московский центр», в который входили Зиновьев, Шаров, Куклин, Евдокимов, Гертик, Бакаев, Каменев, Федоров и Горшенин;

под руководством так называемого «московского центра» действовала и подпольная контрреволюционная ленинградская группа во главе с так называемым «ленинградским центром», участники которого осуждены Военной коллегией Верховного суда СССР 28—29 декабря 1934 г.

Вся деятельность «московского центра» была целиком направлена на осуществление контрреволюционных целей в духе так называемой троцкистско-зиновьевской платформы. Прямой и непосредственной задачей «центра» являлась борьба против политики партии и советской власти. И в этой борьбе он не гнушался никакими средствами. Вот что говорит Бакаев, один из руководителей «московского центра»:

«... Наш центр не имел никакой положительной программы, которую он мог бы противопоставить Центральному комитету партии. Здесь была только злобная, враждебная критика важнейших мероприятий партии; эта критика была подстать белогвардейским выродкам из «Последних новостей».

Другой участник «московского центра», Федоров признал, что «... Члены организации являлись рассадниками самой гнусной клеветы, «слушков» и сплетен о руководстве партии . . .»

Трудно перечислить количество преступлений, совершенных этими людьми против пролетарской революции. Зиновьев и Каменев не раз выступали против Ленина и его партии еще в дореволюционные годы. Кто не помнит этих штрейкбрехеров в 1917 г.! Они не один раз, а десятки и сотни раз пытались подтачивать мощь советской власти — и в годы восстановления народного хозяйства

страны, только-что вышедшей из жестокой гражданской войны, и в период социалистической реконструкции народного хозяйства до самых последних дней.

И как после всего этого нагло и подло звучать неоднократные признания и покаянные слова вожаков бывшей зиновьевской антисоветской группы. Сколько раз они признавали свои ошибки, сколько раз они заверяли партию в своей преданности ей. Но все это было неслыханной ложью, стремлением усыпить бдительность партии, чтобы снова и снова начать подрывную контрреволюционную работу.

Окончательно выяснилось, что руководители бывшей зиновьевской антисоветской оппозиции ни на минуту не складывали своего оружия против диктатуры пролетариата. Потеряв всякую надежду на поддержку масс, эти люди ушли в подполье, там они заключали блоки с различными антисоветскими группами, там они разрабатывали новые способы наскоков на политику советской власти, там они подбирали и сплачивали вокруг себя своих бывших сподвижников и укрепляли в них чувство озлобления и открытой ненависти к руководителям партии и советского государства.

Тот же Федоров заявил на следствии, что «... На протяжении всей деятельности зиновьевской организации в ее рядах культивировалась злоба и ненависть к руководству партии, при этом организация не останавливалась перерд тем, чтобы пустить в ход клевету, ложь, обман, извратить факты, т. е. применялись все гнуснейшие средства, заимствованные из арсенала фашизма...». То же самое говорит и другой участник зиновьевской группы, Сафаров: «... Мы усиленно варились в собственном соку, все больше и больше усиливая свое разложение и втягивая в трясину всех, кто, так же как и мы, великолепной силой пролетарского натиска на всю дрянь прошлого отбрасывался в загробный контрреволюционный мирок внутренней эмигрантщины ...»

Ленин был тысячу раз прав, когда говорил, что логика фракционной борьбы неизменно приводит каждую оппозицию к прямой, неприкрытой контрреволюции. «Сейчас, — говорил Ленин в 1918 г., — на арене борьбы только два класса: идет классовая борьба между пролетариатом, который отстаивает интересы трудящихся, и между теми, кто отстаивает интересы помещиков и капиталистов».

В том же 1918 г., излагая свою точку зрения по поводу восстания левых эсеров, Ленин указывал: «И если кто радовался выступлению левых эсеров и злорадно потирал руки, то только белогвардейцы и прислужники империалистской буржуазии. А рабочие и крестьянские массы еще сильнее, еще ближе сроднились в эти дни с партией коммунистов-большевиков, истинной выразительницей воли народных масс».

Все эти слова Ленина полностью относятся и к руководителям бывшей зиновьевской антисоветской группы. Их до небес возносят сейчас белогвардейские выродки и обезумевшие фашисты. Но их пригвождают к позорному столбу **все** трудящиеся.

Когда было опубликовано обвинительное заключение по делу «московского центра», трудящиеся нашей страны единодушно потребовали у суда сурового наказания изменникам и предателям дела рабочего класса. Рабочие и колхозники заявляли, что людям, которые предают интересы родины, которые являются тормозом на пути победоносного строительства социализма, не может быть никакой пощады.

Сообщение о приговоре Военной коллегии Верховного Суда СССР по делу «московского центра», так же как и о постановлении Особого совещания при Народном комиссариате внутренних дел СССР об участниках зиновьевской контрреволюционной группы будет встречено народом нашей страны с полным удовлетворением.

Враги рабочего класса, предатели социалистической родины понесли заслуженную кару.

Подлая работа зиновьевцев не затормозила наше продвижение вперед. Наша партия сильна и крепка как никогда. Ее авторитет непоколебим в массах. Рабочие, колхозники и все трудящиеся, тесно сплоченные вокруг большевистской партии, еще и еще раз демонстрируют свою любовь и преданность вождю и организатору социалистических побед — товарищу Сталину».



Валериан Владимирович Куйбышев

Всесоюзная коммунистическая партия, советская власть и вся наша страна понесли новую и тяжелую потерю.

25 января, в 2 ч. 30 м. дня, умер от склероза сердца член Политбюро ЦК ВКП(б), заместитель председателя Совнаркома и председатель Комиссии советского контроля при Совнаркоме СССР товарищ Валериан Владимирович Куйбышев.

Тов. Куйбышев был одним из старейших членов ВКП(б). Он родился 25 мая (6 июня) 1888 г. в г. Омске. Ему было всего 16 лет, когда он в 1904 г. вошел в революционную работу в рядах большевистской организа-

ции Омска. Эту работу он вел всю свою жизнь, ни разу не отходя ни на шаг от большевистской партии. Революция 1905 г. застала тов. Куйбышева в Петербурге. Ему было тогда только 17 лет, но он уже был настолько крепким, стойким и четким работником, что партия доверяла ему такие ответственные боевые задания, как хранение и транспортировка оружия.

Почти всю свою дальнейшую революционную работу до 1913 г. тов. Куйбышев вел в Сибири, главным образом в г. Омске. Несмотря на тяжелые условия реакции после 1906 г., тов. Куйбышев никогда не отходил от работы в партии. Только тюрьма, ссылка (в такие места, как например Нарымский край) могли оторвать его от революционной работы. Но тов. Куйбышев умел даже в ссылке вести эту работу.

Тов. Куйбышев крепко, неразрывно связал себя с пролетариатом. Он беззаветно и неустанно работал всю жизнь в его революционных рядах. Для добывания средств к жизни, для лучшей конспирации и для большего сближения с пролетариатом он становился рабочим по профессии — работал чернорабочим, фрезеровщиком и т. д.

Велики были заслуги тов. Куйбышева в революцию 1917 г. (в Самаре) и во время гражданской войны. Он много сделал в это время в деле организации вооруженных сил пролетарской диктатуры, работал в качестве комиссара и члена Революционного военного совета I и IV Красной армии. Он был одним из руководителей изгнания контрреволюционных банд из Сибири. В 1919 г. он был назначен членом Революционного военного совета южной группы Восточного фронта, которым командовал тов. Фрунзе, и вместе с ним участвовал в разгроме Колчака. Несколько позже он был членом Революционного военного совета XI армии, а затем Туркестанского фронта и участвовал в освобождении Средней Азии от белогвардейцев и интервентов.

В конце 1920 г. тов. Куйбышев был назначен членом президиума ВСНХ и начальником Главэлектро. На X съезде партии он был избран кандидатом в члены ЦК ВКП(б) и на XI съезде — членом ЦК ВКП(б). С 1922 г. по 1923 г. он работал как секретарь ЦК ВКП(б). В 1923 г. он был избран членом ЦКК и до 1926 г. состоял председателем ЦКК, наркомом РКИ и заместителем председателя Совнаркома и СТО СССР. В 1926 г., после смерти тов. Дзержинского, он был назначен председателем ВСНХ. В декабре 1927 г. он был избран членом Политбюро ЦК ВКП(б). На XVII партсъезде он был избран председателем Комиссии советского контроля.

Крупную помощь партии оказал тов. Куйбышев своей энергичной борьбой против оппозиции и всяких уклонов от генеральной линии партии, а в особенности борьбой против зиновьевщины и троцкизма.

Из этого видно, какую громадную и ответственную работу вел тов. Куйбышев за все время советской власти на ряде важнейших участков нашей политической и хозяйственной жизни.

Тов. Куйбышев высоко ценил также научную и литературную работу. Так например, несмотря, на громадную загруженность важнейшей политической и хозяйственной работой, он вошел в президиум Большой советской энциклопедии и оказал громадную помощь в организации этого трудного дела. До последнего дня своей жизни тов. Куйбышев глубоко интересовался делами не только Большой, но и других энциклопедий и оказывал им очень крупную помощь.

Во всей своей жизни и работе тов. Куйбышев был твердым, преданным революционером, неустанным работником, не отступавшим ни перед какими трудностями и ни на шаг не отходившим от линии партии. Он был одним из лучших учеников Ленина и сотрудников тов. Сталина. Тов. Куйбышев не только сам горел энтузиазмом на работе, но и в других умел вдохнуть такой же энтузиазм.

Одним из образчиков великолепной работы тов. Куйбышева было его недавнее, памятное всем руководство спасением челюскинцев. Замечательна была работа советских летчиков, но надо было организовать их работу, вдохнуть энтузиазм в дело спасения челюскинцев и четко поставить всю работу. Организация этого дела была возложена на тов. Куйбышева, и он блестяще ее выполнил. И в этом деле тов. Куйбышев показал те свои качества, которые проявлял во всей своей деятельности, — уменье неустанно и беззаветно работать, четко ставить и свою и чужую работу и, несмотря ни на какие препятствия, достигать поставленных целей. И в этом деле он показал себя одним из лучших учеников и сотрудников Ленина и Сталина.

Велика потеря, которую понесли партия, советская власть и вся наша общественность в лице тов. Куйбышева, но никакие потери не остановят победного хода революции. Все трудящиеся СССР, вдохновляясь примером тов. Куйбышева, удесятерят свои усилия, чтобы под руководством партии и ее вождя тов. Сталина еще более быстрыми и твердыми шагами итти по пути укрепления пролетарской диктатуры и строительства коммунизма.

Заслуж. деятель науки Ю. М. Шокальский

Исследование морей СССР

Протяжение морских и океанических берегов СССР очень велико. Одна только северная береговая черта от Норвегии до мыса Дежнева имеет не менее 25 000 км. Вдоль Тихого океана береговая полоса имеет подобное же протяжение. Северный и восточный берег Черного моря, Азовское море и почти все берега Каспийского моря, кроме южного, также находятся в пределах СССР. Всестороннее изучение и исследование этого обширного водного пространства является поэтому во многих отношениях для нас очень важным.

Исследование морей Союза, имеет ли оно в виду развитие морских сообщений или использование различного рода промысловых богатств, будет ли оно физико-географическим или био-океанографическим, в конце-концов составляет одно целое, хотя по необходимости и производится разными учреждениями. Каждое из последних, изучая моря согласно своим главным задачам, непременно попутно делает исследования и в области других сторон жизни моря. Таким путем накопляются материалы для изучения вод, омывающих наши берега.

Основанием всяких обследований морей является их гидрографическая изученность. Прежде всего необходимо знать достаточно точно положение береговой линии, рельеф дна и характер его грунта в широкой береговой полосе моря, обеспечивающие безопасный подступ к берегам, заливам, рейдам и устьям рек. Изучение рельефа и грунта дна вдали от берегов — задача более океанографическая, нежели гидрографическая.

В отношении гидрографического обследования многие из наших берегов изучены уже достаточно полно: берега и прибрежная полоса Черного и Азовского морей, Белого моря, мурманский берег, некоторые части Каспийского моря (в сущности наибольшего в мире озера). Гидрографическое обследование тихоокеанского побережья было доведено до конца только в 1934 г., но не во всех местах достаточно обстоятельно.

Гидрографические работы, произведенные у сибирских берегов, местами в устьях рек Оби, Енисея и в меньшей степени Лены и Колымы, достаточно обеспечивают безопасность мореплавания. В настоящее время все работы по изучению вод вдоль северных берегов Союза переданы Главному управлению северного морского пути и ведутся самым усиленным образом.

Гидрографические обследования других морей ведутся Гидрографическим управлением военно-морских сил Союза.

Океанографические обследования, как физические, так и биологические, вообще производятся Академией наук, Гидрографическим управлением военно-морских сил, Гидрографическим управлением северного морского пути, Государственным гидрологическим и океанографическим институтами, институтом рыбного хозяйства, Арктическим институтом, морским отделом Управления единой гидрометеорологической службы, разными экспедициями и еще некоторыми другими учреждениями.

Для изучения Черного моря сделано многое, начиная с 1923 г. Основание было положено экспедицией Гидрографического управления под руководством Ю. М. Шокальского в 1924—27 гг. Экспедиция эта охватила своими плаваниями все море, а добавочные осенние, зимние и весенние рейсы дают возможность судить об условиях плавания в течение всего года. Исследования велись и по физической океанографии и по биологической; последние — совместно с биологической станцией Академии наук в Севастополе под руководством В. Н. Никитина. В настоящее время эти материалы находятся в обработке.

Физическое и биологическое обследование Азовского моря недавно закончено, и результаты опубликованы Н. М. Книповичем. Этот внутренний морской бассейн имеет большое промысловое значение для Союза.

Обследование Каспийского моря с биологической стороны начато было еще в середине прошлого столетия академиком Бэром. Оно и понятно, — Каспийское море в промысловом отношении во много раз важнее Азовского. Затем в течение XX столетия на Каспийском море работало несколько экспедиций, из которых наиболее значительная по продолжительности и широте поставленных задач работала в течение ряда лет под руководством Н. М. Книповича. Все ее материалы обработаны и изданы.

Однако ввиду важности Каспийского моря, огромного развития как на западных,

так и на восточных берегах его рыбного промысла, промысла нефти и глауберовой соли в Бакинском районе, на острове Челекене и в Карабугазском заливе, его гидрографическое обследование продолжается и в настоящее время.

Аральское море в свое время было обстоятельнейше обследовано и в физическом и в биологическом отношениях экспедицией Географического общества под руководством Л. С. Берга.

Значительно слабее обследованы моря Дальнего Востока; они лежат далеко, представляют обширнейшие и глубоководные бассейны, бурны и надолго сковываются льдами.

Для изучения условий северной части Японского моря и Татарского пролива много сделано Тихоокеанским комитетом Академии наук совместно с Гидрографическим управлением морских сил и этим последним в отдельности.

Охотское море за последние годы изучалось отчасти океанографическим отделом Тихоокеанского комитета Академии наук под руководством П. Ю. Шмидта. Оказалось, что юго-западный угол моря отличается необыкновенно холодными водами и бедностью фауны. В остальных частях моря работали экспедиции Гидрологического института (в Ленинграде). В самом отдаленном северо-восточном углу моря, в Пенжинской губе, гидрографической экспедицией Управления морских сил под руководством военного моряка Давыдова найдено место с необыкновенно большим приливом, колебания которого превосходят 11 м. Это наибольший по своей высоте прилив на берегах Тихого океана. Проливы в архипелаге Курильских островов почти что не изучены. Только недавно Курильский пролив (т. е. первый пролив, считая с севера архипелага, между южною оконечностью Камчатки и первым островом Курильской гряды) был более или менее обследован отрядом Гидрологического института.

Берингово море, в своей южной части, примыкающей к длинной гряде Алеутских островов, очень глубокое, до 4 000 м и более, в северной половине, наоборот, мелководно— менее 200 м глубины.

В последние годы отчасти гидрографическая экспедиция Управления морских сил Союза, а отчасти экспедиция Гидрологического института начали понемногу выяснять океанографическую картину этого обширного моря, приобретающего в настоящее время важное значение как конец или начало большого северного морского пути вдоль берегов Сибири.

Северное полярное море от западной границы у Кольского залива и до меридиана Берингова пролива может быть разделено на несколько частей, имеющих различный характер. На западе, между Шпицбергеном, землей Франца Иосифа, Новой землей и берегами Европы лежит Баренцово море, от которого к югу отделяется замкнутое Белое море.

Белое море тремя своими разветвлениями — Двинским, Онежским и Кандалакшским заливами — глубоко внедряется в сушу. Беломорский канал соединил Онежский залив с Балтийским морем и с водною системою Волги. Таким образом Белое море, кроме своего промыслового значения, имеет также крупное транзитное значение как торговый путь, соединяющий СССР с мировыми рынками.

Океанографическое обследование Белого моря начато только после 1920 г. Эти работы, производимые главным образом Гидрографическим управлением морских сил и Гидрологическим институтом, в значительной степени осветили океанографические условия моря. Белое море соединяется с Баренцовым сравнительно узким и мелким проливом, так называемым Горлом.

Навигационные и океанографические условия Горла тесно связаны друг с другом. В настоящее время они до некоторой степени изучены. Особенное значение имеют здесь приливо-отливные течения. Амплитуда прилива нигде в европейской части Союза не достигает такого размера, как на берегах Кольского полуострова в пределах Горла. Вообще вследствие сильных и постоянно переменных приливо-отливных течений гидрологические, а следовательно и навигационные условия в Горле напоминают те, которые встречаются в реках.

Баренцово море наряду с Черным является наиболее исследованным морским водоемом Союза. Изучением Баренцова моря занималось много экспедиций еще задолго до войны. Его исследовали экспедиции Гидрологического управления, Северная промысловая экспедиция, различные иностранные экспедиции. После войны среди учреждений, обследовавших море, главная роль принадлежит Океанографическому институту в Москве. Организованные им многочисленные плавания очень подвинули изучение моря. Участником экспедиций Н. Н. Зубовым составлена обстоятельная навигационная карта моря, выпущенная Гидрографическим управлением морских сил уже вторым изданием. Ему же принадлежит обработка температурных данных, собранных плаваниями вдоль кольского меридиана в течение многих лет; на основании этих данных явилась возможность сделать некоторые предположения о ха-

рактере ледовитости моря в период навигации.

Исследования Океанографического института дали возможность начать изучение течений в Баренцовом море и составить карту распределения приливной волны, идущей с запада, из Атлантического океана, на восток. Все эти исследования имеют большое промысловое значение.

За Новой землей к востоку лежит Карское море; с востока оно граничит с Северной землей, а с юга — с берегами Евразии. Карское море давно служит путем для торговых судов из Западной Европы в порты устьев рек Оби и Енисея. Гидрографическое и океанографическое изучение этих вод в последнее десятилетие дало возможность значительно повысить безопасность плаваний на этом участке северного морского пути в Сибирь, что отразилось, между прочим, на понижении страховой премии для судов, плавающих из европейских портов в сибирские реки.

Восточный участок северного морского пути, от полуострова Таймыр и до Берингова пролива, является наименее изученным и именно потому и трудным для плавания. Однако последние годы показали, что успешные плавания тут вполне возможны и все дело в изучении физической природы этих морей, что теперь деятельно и производится Управлением северного морского пути под руководством О. Ю. Шмидта.

В последние годы очень много сделано для изучения северо-восточной части Карского моря рядом экспедиций Арктического института при участии Р. Л. Самойловича и В. Ю. Визе, экспедицией Гидрографического управления морских сил под руководством М. Лаврова и работами Н. И. Евгенова во время проводки торговых судов в устья Оби и Енисея.

Естественно, что слабее всего исследованы более удаленные моря, лежащие по восточную сторону Таймырского полуострова, как море Лаптевых от Северной земли до Новосибирских островов, Восточносибирское море за этими островами и, наконец, Чукотское море к северу от Берингова пролива. Все эти моря неглубокие, по большей части около 100 м глубины, только местами глубина превосходит 300 м (пролив Шокальского). Приливо-отливные течения в этих морях достаточно заметны. Ледовые условия, имеющие здесь столь большое значение, пока еще не обследованы с надлежащей полнотой. В специальном исследовании сибирских морей и в общем их океанографическом освещении и состоит ближайшая задача, которую так широко и усиленно выполняет в настоящее время Управление северного морского пути, устраивая экспедиции, а вдоль берегов — постоянные станции, собирающие обстоятельные данные по широкой программе.

Несомненно, что в ближайшем будущем физико-географические условия сибирских морей будут освещены столь же полно, как и других наших морей, что даст возможность лучше использовать их для промысловых целей и как пути сообщения.

ЛИТЕРАТУРА

Танфильев Г. И. — Моря. 1931 г.
Рессель и Ионг. — Жизнь моря. 1934 г.
Шулейкин М. В. — Физика моря. 1933 г.

Проф. И. Я. Башилов

Радий и его практическое использование

«Этот кризис не исчерпывается тем, что «великий революционер—радий» подрывает принцип сохранения энергии».

Ленин. Собр. соч., т. XIII. «Новейшая революция в естествознании и философский идеализм. Кризис современной физики».

Радий принадлежит к многочисленному семейству радиоактивных элементов ряда урана, все члены которого между собою генетически связаны. Кроме того, существует такое же радиоактивное семейство, берущее начало от тория. Атомы элементов, составляющих эти семейства, самопроизвольно распадаются с выделением либо так называемых альфа-частиц, либо бета-частиц. Первые представляют собою атомы гелия, несущие два положительных заряда, а вторые — электроны. Таким образом, в радиоактивных семействах наблюдается трансформация (преобразование) атома, и каждый элемент с течением времени переходит, превращается в другой. С этой стороны все указанные элементы обладают радиоактивными свойствами и представляют одинаковый теоретический интерес. Но практически наиболее известными из них являются только очень немногие, и главным образом радий. Это объясняется тем, что он представляет собою

наиболее яркий образец радиоактивного элемента и, несмотря на постепенный распад своим атомов, живет достаточно долго. На половину своего веса он распадается приблизительно в 1 600 лет.

Радиоактивны и уран и торий, но так как у них период полураспада выражается миллиардами лет, то радиоактивные свойства их выражены соответственно несравненно слабее.



Рис. 1. Фотография, снятая в темноте с породы, содержащей включения урановой смолки, радиоактивного минерала, из которого супруги Кюри добыли первые миллиграммы радия. Светлые полосы—урановая смолка, испускающая лучи, действующие на фотопластинку

Другие радиоэлементы, наоборот, распадаются исключительно быстро, в течение секунд, и поэтому не допускают хранения и не могут быть объектом товарных операций. Кроме того, большинство их может быть непосредственно получено из радиевых солей в качестве продукта их радиоактивного распада. Сюда относится и радиоактивный газ, эманация радия, распадающаяся на половину в 3,825 суток, которою широко пользуются в медицине. В ториевом семействе роль радия играет мезаторий, являющийся изотопом радия, но у него период распада протекает скорее, чем у радия, и равен 6 5 года; поэтому он расценивается несколько ниже радия, хотя может в ряде случаев практики заменять последний.

В силу этого оказывается вполне возможным вести обследование вопроса о практическом использовании радиоактивных элементов, имея в виду как наиболее яркий образец только один радий.

Итак, какое же практическое применение может иметь радий, этот глубоко своеобразный элемент, открытый супругами Кюри в 1898 г.?

В радии мы получили ключ к пониманию внутреннего строения атома, и вся современная физика атома с ее поразительными открытиями последних лет имеет своим истоком, своей основой учение о радиоактивных явлениях, открытие которых повело к глубочайшей революции в области наших представлений о веществе. Благодаря работам в области именно радиоактивных элементов, совсем недавно «неделимый» атом с бесспорностью предстал перед человеческой мыслью как очень сложная система, способная трансформироваться и распадаться на свои более простые элементы. При помощи особых приборов и аппаратов, разработанных для изучения явлений радиоактивности, отдельные части атома, его, если угодно, осколки получили совершенно реальную, опытом познаваемую видимость. В камере Вильсона изучаются пути этих атомных осколков в воздухе и воздействие на них атомных ядер обычных и всем хорошо известных элементов.

Другими словами, в радии мы обрели не только данные для создания новых, более совершенных представлений о веществе, но и средство видеть, реально ощущать эти атомы и их отдельные главнейшие составные части. При помощи радиоактивных лучей удалось доказать возможность разрушения атомов обычных элементов и превращения их в другие формы. Благодаря им атомистическая гипотеза строения вещества превратилась в реальный факт, поддающийся чисто зрительному наблюдению и объективному учету.

Отсюда первое и исключительной значимости практическое применение радия и его радиоактивных спутников — научно-исследовательская работа в области строения материи и вещества. Как нельзя излагать химию и физику процессов, совершающихся вокруг нас, без соответствующих опытов, реактивов и приборов, так нельзя, очевидно, излагать теперь и учение о строении вещества, не имея за лекционным столом радиоактивных препаратов.

Поэтому для школ, вузов и втузов обладать радиевой солью значит иметь возможность не только в цифрах, формулах и на грубых моделях излагать современное учение о веществе, но и показывать очевидные факты, лежащие в его основе. Не видя этих фактов и отмечая исключительно малые количества радия в руках исследователей, даже

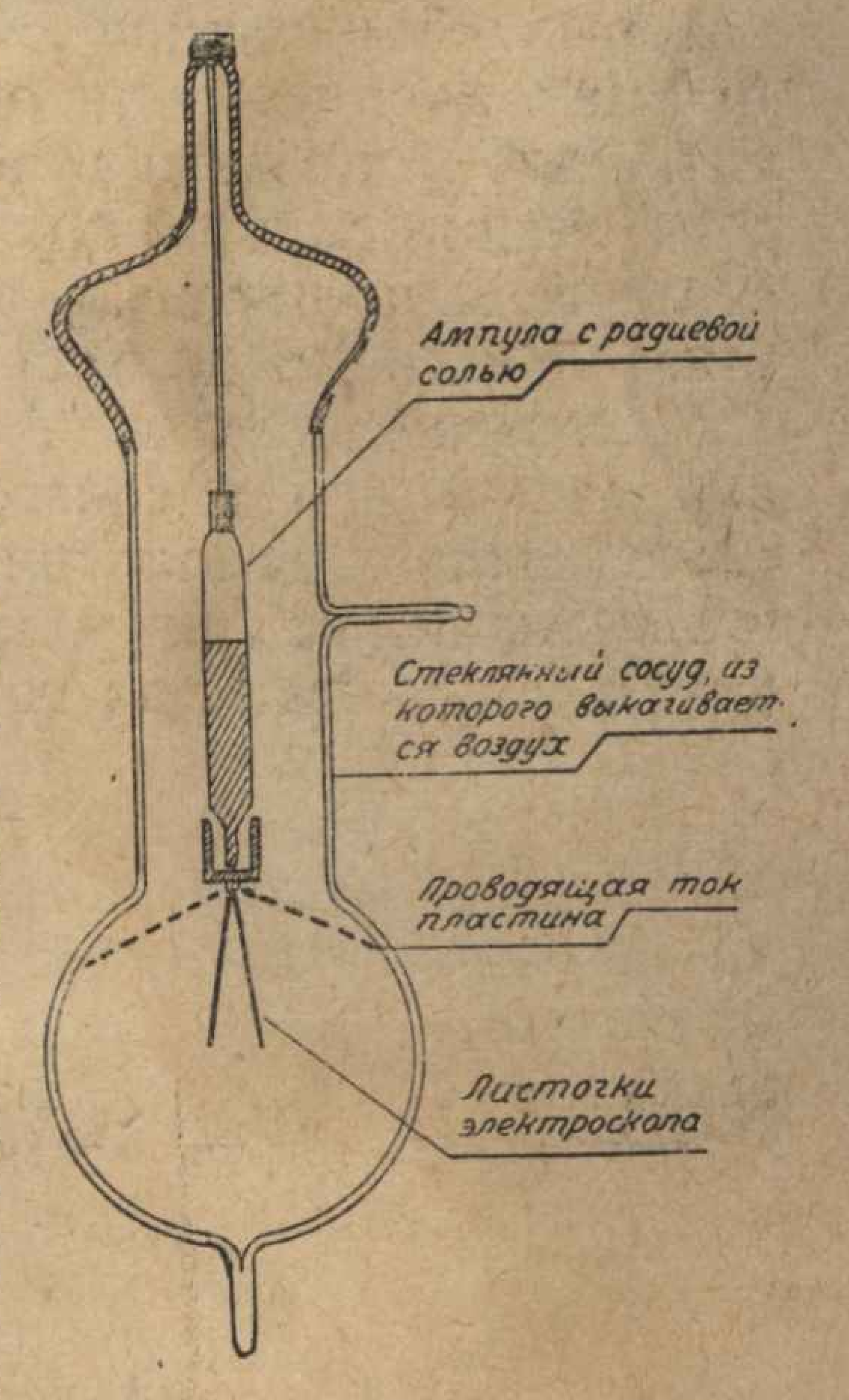
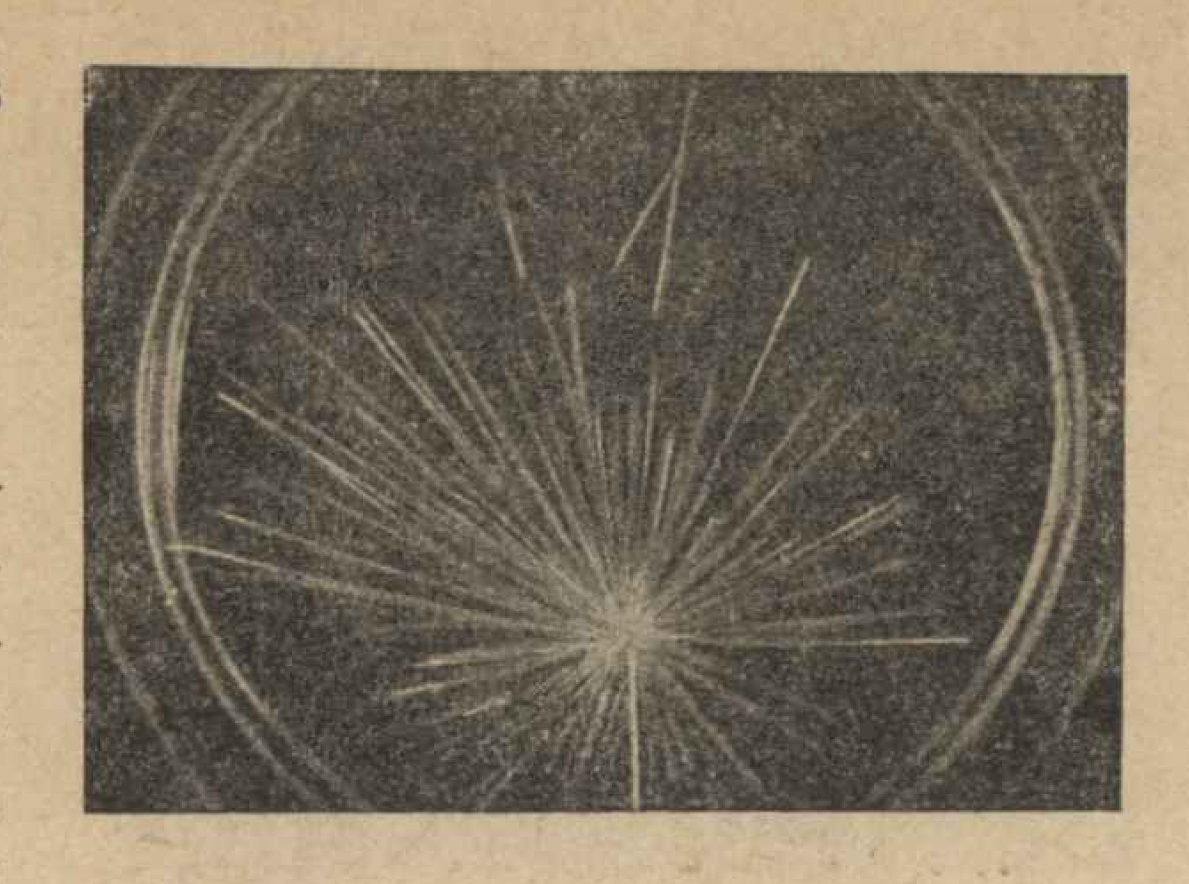
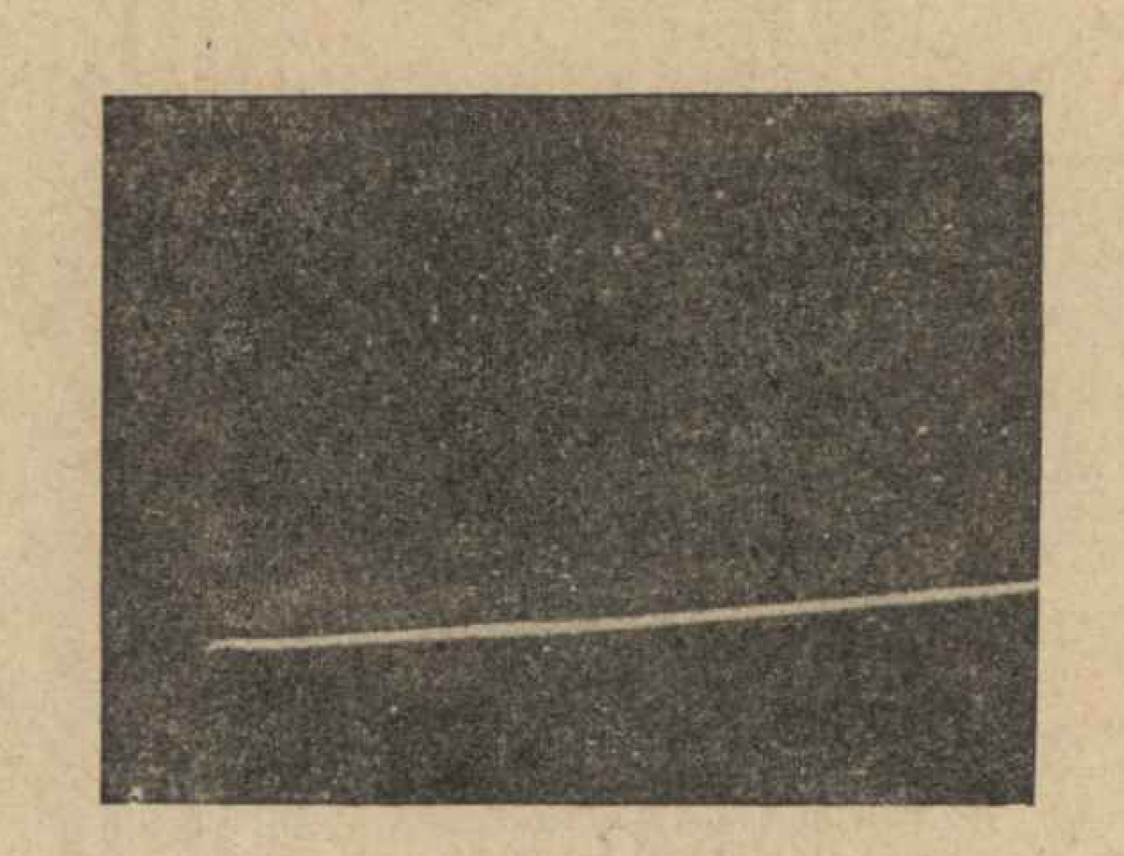


Рис. 2. Радиевые часы Стретта. Во внутренней ампуле лежит радиевая соль, которая выделяет электричество, заряжающее листочки из золотой или алюминиевой фольги. В силу этого листочки медленно расходятся и, дойдя до положения, обозначенного пунктиром, касаются проводящих ток пластинок, соединенных с землей, разряжаются и спадают в исходное положение. После этого процесс повторяется

гениальный Д. И. Менделеев несколько лет спустя после открытия радия сомневался в значении этого великого открытия. Он советовал своим читателям «большую осторожность в суждениях о радиоактивных явлениях» и предостерегал их от увлечения заманчивыми перспективами работы в этой недавно открытой области («Основы химии», 10-е изд., т. II, стр. 421—422).

Больше того, ряд наблюдений, соответствующих подсчетов и изысканий показал, что радиоактивные элементы и явления, происходящие в процессе атомных превращений, играют колоссальную роль в жизни не только нашей земной коры, но и вселенной в целом. В этом отношении достаточно упомянуть теорию английского ученого Джоли (Д. Джоли. «История поверхности земли». Гиз, 1929 г.), который, опираясь на найденные цифры содержания радиоактивных веществ в породах, слагающих земную кору, подсчитывает количество тепла, ими выделяемое, и считает его вполне достаточным для периодического расплавления в масштабах геологических времен нижележащих пластов, что ведет к усилению горообразующих процессов и в конечном счете — к изменению топографии земной поверхности. Работами проф. Чижевского доказано огромное значение степени ионизации воздуха для развития живых организмов, а известно, что на 90 процентов ионизация атмосферы зависит от наличия в ней радиоактивных эманаций. Следовательно, и с этой стороны ученые заинтересованы получить в свои руки возможно большие количества радия, чтобы экспериментально усилить и тем самым изучить, влияние радиоактивных явлений на энергетический баланс и проявления жизни земной коры. И ясно, что количества радия, необходимые для удовлетворения потребности вне науки и школы, чрезвычайно велики. Поэтому кажется, что даже и вопрос о возможностях его практического использования излишен, как разрешающийся сам собою.





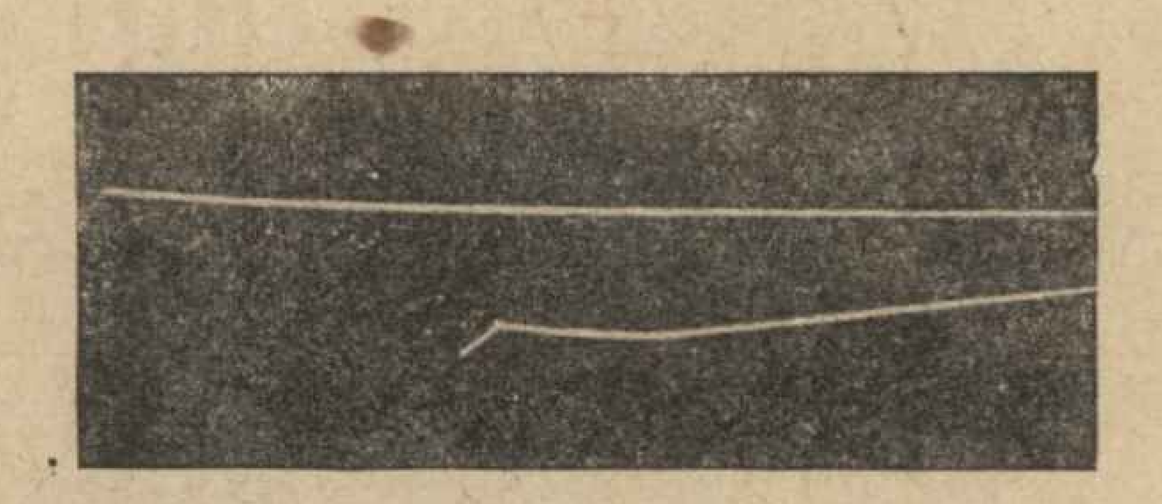


Рис. 3. Первый рисунок дает вид сверху на камеру Вильсона с укрепленной иглой, на которой имеется радиевая соль. Камера представляет собою цилиндр, в котором имеется поршень. При движении поршня вниз получается разрежение, под влиянием которого имеющиеся в камере пары воды сгущаются и в виде тончайших капелек оседают на ионах, образующихся в воздухе на пути прохождения радиевых лучей. Вследствие этого пути лучей становятся видимыми, и их возможно фотографировать. Ниже даны фотографии путей альфа-лучей радия. Изгибы путей являются следствием прохождения альфа-частицы близко от ядра атомов газа, наполняющего камеру

Ничтожные количества радия находятся всюду в земной коре, но ни в одном случае он не обнаруживается в ней в сколько-нибудь значительных концентрациях.

Самые богатые на радий урановые руды содержат не свыше 200 мг этого металла на тонну рудной массы, другими словами, на 1 г. радия приходится 5 000 000 частей вмещающей или пустой породы, и наличия радия в ней нельзя поэтому установить никакими самыми чувствительными химическими реактивами.

Оно устанавливается только при помощи особо чувствительных физических приборов, в основе которых лежит электроскоп, изображенный в простейшем виде на рис. 4. Если сообщить заряд стержню *А* в этом приборе, то приклеенный к нему листочек из алюминиевой фольги отклонится и займет положение, обозначенное пунктиром. Так как у этого стержня, проходящего через янтарный изолятор *В*, нет соединения с землей, то в обычных условиях спадание листка будет, в зависимости от качества изолятора, очень медленным. Но стоит поднести к прибору радиоактивное вещество или положить его на нижний диск нижней камеры, как воздух, окружающий стержень, станет под действием радиевых лучей проводником электричества, прибор начнет разряжаться, и листочек придет в движение (начнет спадать). Чем богаче радием испытуемое вещество, тем больше оно испускает лучей, тем проводимее становится воздух и тем быстрее спадание листочка, которое можно наблюдать в микроскоп со шкалой (*С*). При помощи таких приборов можно определить радий, когда содержание его в породе выражается в долях миллиграмма на тонну вещества.

В связи со столь большим рассеянием радия в земной коре процесс его извлечения сложен и дорог, а следовательно и цена радия высока. Это самый дорогой из всех металлов — 1 г его в настоящее время расценивается около 100 000 руб. золотом, и

практическое использование его тем самым сильно ограничивается. Не только нет радия во всех вузах и втузах, но даже те институты, которые специально занимаются изучением радиоактивности, обладают крайне ограниченными его количествами, не более чем до десятка граммов для наиболее богатых.

Не богаты радием и те области, где этот металл используется для удовлетворения нужд и чисто практических потребностей текущего дня, а именно медицина и производство светящихся красок или составов.

В медицине лучами радия пользуются для лечения рака, волчанки и некоторых других накожных болезней. Лечат радием также подагру, ревматизм, болезни крови, болезни дыхательных путей, невралгию, нервные и гинекологические заболевания. При этом пользуются не только солями радия, но и его эманацией, содержащейся в водах некоторых природных источников, из которых она может быть выделена продуванием воздуха. Выделяется эманация и из растворов радиевых солей. В последнем случае она может быть получена в концентрированном виде, и не составляет труда, отделив от нее воздух, получить ее в почти чистом виде. Ампулы с чистой эманацией радия в ряде случаев заменяют радиевую соль.

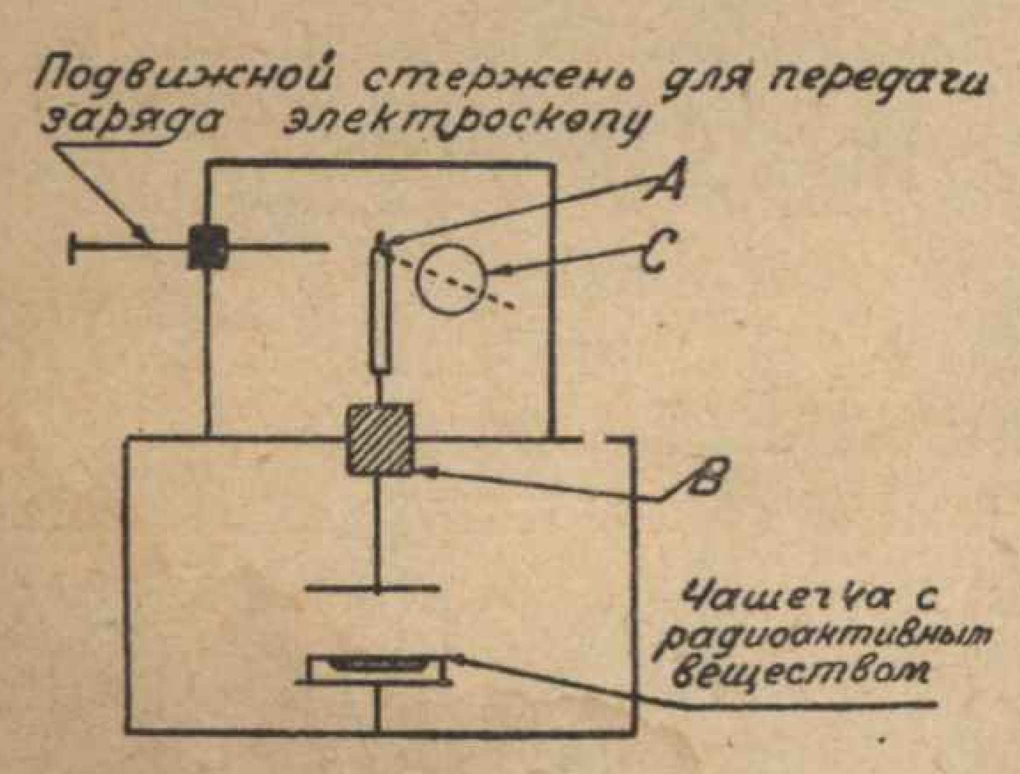


Рис. 4. Электроскоп

Установлено, что радий и его эманация, а также и другие радиоактивные элементы являются в медицине сильно действующим средством, которое при больших дозах может иметь даже отрицательное действие. Так, установлено, что молодые эмбриональные клетки повреждаются такими дозами радиевой соли, которые не действуют на более старые клетки мускулов и костей. Поэтому при работах с богатыми радием препаратами надо соблюдать осторожность. Лечение радием применяется не только наружное, но иногда прибегают и к введению непосредственно в кровь радиоактивных веществ путем инъекции.

В заграничной практике известен также целый ряд патентованных радиоактивных препаратов, которые обычно содержат ничтожное количество радиоактивных веществ и рекомендуются против самых разнообразных болезней.

Практическое применение радиоактивных веществ в производстве светящихся составов также уже давно приобрело заслуженную известность и получило распространение в особенности во время войны 1914 г. В этой области применение радия основано на том, что ряд минеральных веществ под влиянием лучей радия светится в темноте. Особенно чувствительным в этом отношении является кристаллический, особым образом приготовленный сернистый цинк (или сидотова обманка), который начинает сильно светиться, будучи короткое время освещен солнечным светом, рентгеновскими лучами или лучами радия. Но после действия солнечного или искусственного освещения свечение этой соли быстро сходит на-нет. Если же смешать эту соль с небольшим количеством радиевой соли, то такая смесь, почти не изменяясь по силе свечения, может светиться непрерывно в течение ряда лет. В зависимости от тех небольших примесей, какие могут находиться в этой соли в виде посторонних солей тяжелых металлов, сернистый цинк светится различными цветами. Эти светящиеся краски применяются в тех случаях, когда недопустимо применение «горячего» света. На 1 кг светящегося состава в зависимости от характера и рода его применения прибавляется от 50 до 200 мг радия-элемента. Большое распространение эти краски получили в военном деле и в авиации, где ими пользуются для отметок сигнальных обозначений на разного рода контрольных и измерительных приборах. За последнее время в светящихся составах радий стали заменять мезоторием, радиоэлементом несколько более дешевым, чем радий, и радиоторием, продуктом атомного распада первого. За время войны не одна сотня граммов радия была израсходована на изготовление светящихся холодных красок, которые наносились на отдельные части регулирующих устройств военных механизмов всякого рода. Покры-



Рис. 5. Развеска и упаковка радия в небольшие ампулы. Производится под защитой работающего от действия излучения экранами из толстого свинцового стекла

вались этими красками также ленты, которыми в качестве указателей пользовались при ночной разведке и т. п. Составы эти безопасны в отношении взрывов, и свет от них невидим даже на незначительном расстоянии.

Эти три области — научная работа, медицина и производство светящихся красок, — в которых использование радия упрочилось в полной мере, поглощают главную массу всего производимого промышленностью радия. Но, кроме этих областей, имеется большое количество работ, показывающих возможность использования радия и в иных направлениях. Наиболее интересные из них мы перечислим.

Так, имеется ряд наблюдений, что радиоактивные лучи облегчают искровые разряды. В связи с этим еще в 1914 г. Сциллард (B. Czillard. «Comptes Rendus», 158. См. также «Naturwissenschaft», 1934) предложил снабжать радиоактивными веществами острия громоотводов. Это должно способствовать равномерному распределению электрического потенциала между отдельными слоями воздуха и ослаблять силу разрядов. А. Фишер (A. Fischer. Австрийский патент № 107 010) в 1925 г. предложил покрывать составами, содержащими радиоактивные вещества, стенки сосудов, предназначенных для хранения взрывчатых и легко воспламеняющихся материалов. Наличие радиоактивных веществ отводит электричество трения и предохраняет сосуды от взрывов. Исходя из этого же принципа, можно предохранять от взрывов пары бензина при механической обработке резины. В этом случае также возникает электричество трения, и от могущих появиться искровых разрядов легко воспламеняющиеся в этих условиях вещества могут вспыхнуть. Радиоактивные вещества, в том числе и эманация, мешают скоплению электричества, делая воздух проводящим.

По английскому патенту № 372 237 от 1931 г. предложено радиоактивные вещества вводить в запальные свечи для двигателей внутреннего сгорания. При этом благодаря ионизации газов в цилиндре облегчается и интенсифицируется взрыв. По М. Гартенгейму (M. Hartenheim. «Elektrochemische Zeitschrift», 45), введение радиоактивных веществ в детали свинцовых аккумуляторов, благодаря той же ионизации, увеличивает емкость батарей.

Очень интересны попытки применить проникающее радиевое излучение (так называемые гамма-лучи) для исследования внутреннего строения металлических отливок. Оказывается, что просвечивание радием обладает преимуществами по сравнению с просвечиванием лучами Рентгена. Радиевые лучи допускают возможность просвечивания малодоступных для рентгена частей изделий, и при длительной экспозиции на фотопластинке получается очень отчетливая картина внутреннего строения металла даже для сравнительно толстых изделий. Просвечивание радиоактивными лучами не требует сложных установок и технически осуществляется очень легко (см. N. Bertold und N. Riehl. «Zeitschrift d. Vereines Deutscher Ingenieure», 76 и др.). Это применение лучей радиоактивных веществ входит в технику, и все данные говорят в пользу его прочного внедрения в контрольные лаборатории металлургических и машиностроительных заводов.

В практику металлургических исследований входит также метод радиоактивных индикаторов. Этот метод впервые был предложен Панетом для решения ряда вопросов химии, физики и биологии. Он основан на том, что некоторые радиоэлементы являются тождественными по своим химическим свойствам с обычными элементами, но отличаются от последних физическими свойствами (радиоактивность). Благодаря этому, они допускают возможность определять их радиометрически в исчезающе малых количествах. Определяя же их, мы тем самым определяем и содержание обычного элемента, если известно отношение его к изотопному с ним радиоэлементу (см. F. Poneth. «Nature», 120 и предыдущие). Этот метод, могущий применяться к исследованию и ряда сплавов, предложен Г. Тамманом и Г. Банделем («Zeitschrift für Metallkunde», 25 и «Archiv für Eisenhüttenwessen», 6) в некотором применении к исследованию внутренней структуры железных сплавов. Вводя радиоэлемент в сплав, авторы получают радиограмму на фотопластинке за счет того проникающего излучения, которое испускается данным радиоэлементом. Авторы утверждают, что таким образом вскрываются особенности структуры, невидимые в лучшие металломикроскопы.

Лучи радия действуют на минералы и драгоценные камни, и здесь мы также имеем ряд практических предложений, которые могли бы быть использованы. Наряду с тем, что некоторые минералы и искусственные соединения светятся под влиянием радиевых лучей, о чем мы уже упоминали, оказывается, что эти лучи влияют и на изменения в строении этих минералов. Так, алмаз, представляющий собою особую модификацию углерода, интенсивно светящийся под влиянием радиевых лучей, что отличает его от искусственных поддельных бриллиантов, темнеет и покрывается налетом темного графитоподобного вещества. Молочнобелый кварц окрашивается под влиянием радия. Меняют свою окраску при облучении радием и сапфиры (см. C. Doelter. «Le Radium», 7). Имеются указа-

ния на возможность путем действия радиоактивного излучения улучшать качество драгоценных камней, уничтожая у них некоторую мутность и т. д.

Возможно также использование радия и радиоактивных веществ в сельском хозяйстве и животноводстве. В этом направлении имеется значительное количество наблюдений бесспорно положительного характера. Так, Н. Молиш (N. Molisch. «Ber. Deutsch. bot. Ges., 23) еще в 1904 г. установил, что под влиянием света, который испускает возбуждаемый радием сернистый цинк, растения обнаруживают явления, сходные с гелиотропизмом. Ряд других исследователей констатировал, что облучение растений при помощи радиоэлементов в небольших дозах положительно влияет на развитие корней, древесины и листвы. Сильное же облучение, наоборот, ведет к задержке в росте. Точно так же действуют лучи и на произрастание семян (G. Mizzadroli et E. Vareton. «Atti R. Acad. Lincei», 12 и 14). Стоклаза (I. Stoklasa. «Internat. landwirt. Rdsch.», 21) утверждает, что новые средства для интенсификации произрастания растительных масс лежат на пути использования радиоактивных лучей. Последние особенно действительны при избытке CO_2. Он рекомендует в качестве генератора радиоактивного излучения использовать трубки, наполненные радиоактивной рудой и расположенные вровень с растениями.

Применение руды значительно экономнее.

Этот же автор констатировал повышение жизнедеятельности низших и высших организмов под воздействием радиевых лучей в присутствии кислорода. Но и он предупреждает, что излишне сильное облучение растений отзывается на них неблагоприятно. Наименее благоприятно действуют, по данным Стоклаза, лучи радия, которые уменьшают ассимиляционные процессы у молодых клеток. Положительное влияние на увеличение урожайности оказывает и вода, содержащая незначительное количество эманации радия. Стоклаза приводит увеличение урожайности на 106% под влиянием поливки растений водой, содержащей до 60 единиц Махе эманации радия. Более радиоактивная вода действует отрицательно («Comptes Rendus», 157). Вполне вероятно, что лучи радия в этой области действуют в силу увеличения ионизации воздуха, а также и путем влияния на течение биохимических реакций, связанных с развитием растений.

Последнее подтверждается рядом наблюдений, свидетельствующих о влиянии радиевых лучей на течение химических реакций. Так, Бертело еще в 1901 г. наблюдал разложение в темноте под влиянием лучей радия окислов иода, пожелтение химически чистой азотной кислоты и т. п. («Comptes Rendus», 133). Под влиянием лучей радия может происходить как синтез HCl из водорода и хлора, так и его разложение. Кернбаум (M. Kernbaum, «Comptes Rendus», 143) констатировал при разложении под влиянием радиевых солей воды на водород и кислород также и образование перекиси водорода.

Некоторые исследователи констатировали разложение на азот и водород аммиака в присутствии солей радия (см., например, F. Usher. «Journ. Chem. Soc.», 97). O. Sheuer наблюдал в 1915 г. («Comptes Rendus») соединение кислорода и водорода в воду под влиянием эманации. Рихард (W. Richards. «Proceed. Cambr. Philos. Soc.», 23) наблюдал разложение до углерода и водорода твердого парафина под влиянием альфа-излучения радия. Mund и Gillerot («Bull. Soc. Chim. Belg.», 38) наблюдали под влиянием лучей радия образование из NO азота и его высших окислов и т. п.



Рис. 6. Действие эманации радия на рост фасоли. Слева—экземпляр, находящийся под действием больших количеств эманации, в середине — небольших количеств, справа—контрольный экземпляр

Таким образом, наряду с тремя главными областями потребления радия намечается значительное число возможностей, которые при развитии также могли бы поглотить большое количество радиевых солей. При этом необходимо отметить, что если в области медицины, биологии, биохимии и т. п. мы имеем немалое количество работ по изучению соответствующего влияния радиоэлементов, то в техническом, в прикладном разрезе этих работ исключительно мало, и это обстоятельство приводит иногда к высказываниям о кризисе в практическом использовании радия.

На рис. 7 мы даем приблизительную динамику мировой продукции радия и его стоимости. Эта диаграмма также как будто говорит о некотором кризисе сбыта в отношении радия. Это, на наш взгляд, является прежде всего следствием того, что радий

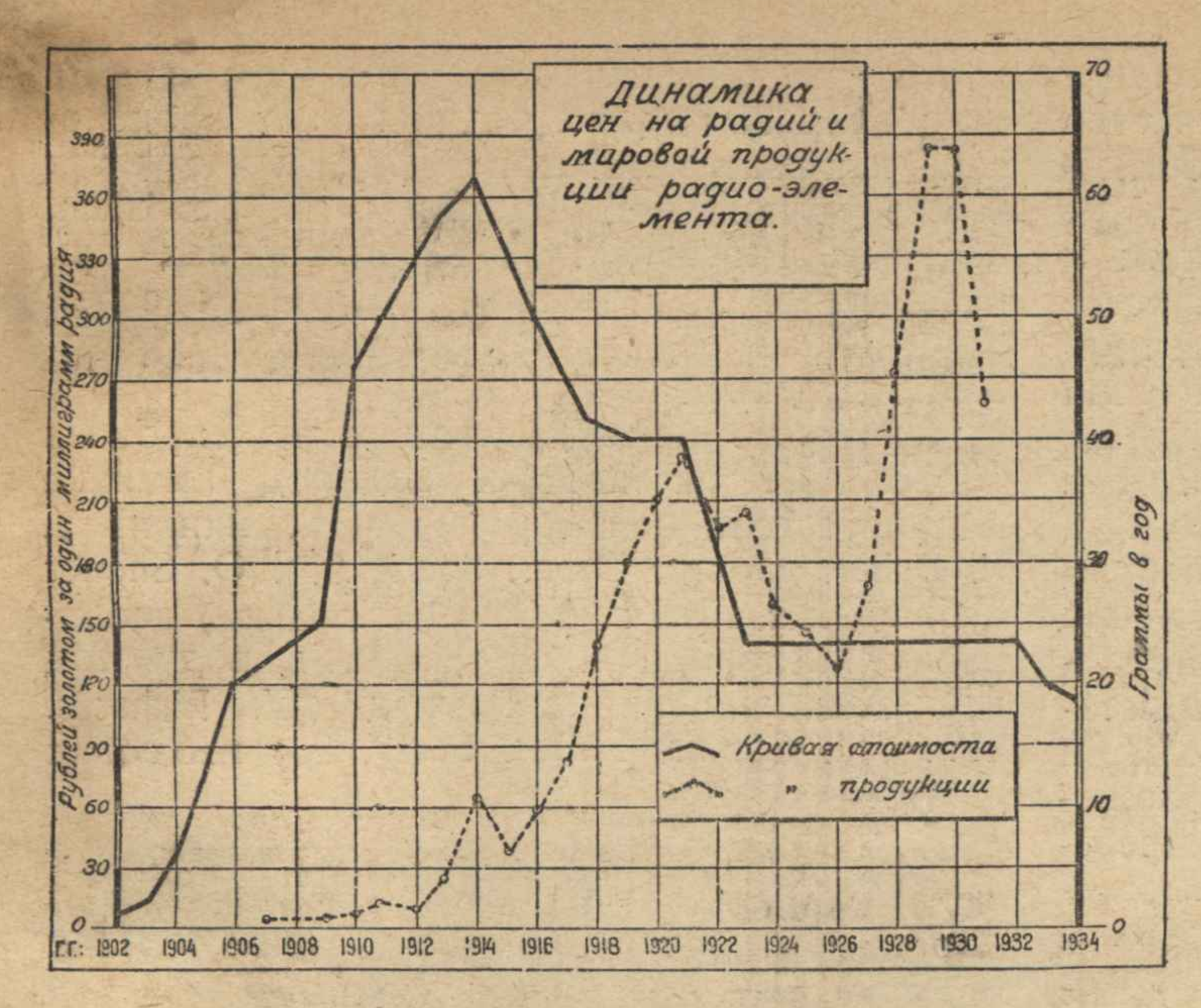


Рис. 7. Динамика цен на радий и мировой продукции радиоэлемента

с его исключительными свойствами, безусловно еще далеко не изученный во всем своем многообразии в условиях капиталистических отношений, брошен в качестве обычной товарной ценности в анархию чисто коммерческой конкуренции. В силу этого он попал в своего рода заколдованный круг, когда ряд исследователей и учреждений, которые заинтересованы в нем как в объекте исключительно увлекательного и плодотворного изучения, не имеют его в своих руках в силу его высокой стоимости, а техника и промышленность в силу его малой изученности не покупают его, так как не знают, в каком направлении он может оправдать те большие затраты, какие надо сделать на его приобретение в сколько-нибудь значительных количествах.

В рационально построенном социалистическом обществе не может быть места речам о кризисе сбыта в отношении радия, лучи которого пронизывают ярким светом все наши представления о мире и веществе.

ЛИТЕРАТУРА

П. Людевич. Радиоактивность. (Перев.). Научное хим.-техн. из-во. Ленинград. 1926 г.

Ф. Содди. Радий и строение атома. (Перев.). Матезис. Одесса. 1923 г.

Г. Хевеши и Ф. Панет. Радиоактивность. (Перев.). Научное хим.-техн. из-во. Ленинград. 1925 г.

К. Фаянс. Радиоактивность. (Перев.). Гиз. 1927 г.

Проф. К. Ф. Огородников

Загадки звездных движений

«Мир есть движение объективной реальности, отражаемое нашим сознанием».

Ленин. „Материализм и эмпириокритицизм".

Как измеряют скорость звездных движений

Древние астрономы различали звезды двух родов — «неподвижные» и «блуждающие» или, как они говорили, планеты. Планет они знали немного, всего только пять, не считая Солнца и Луны. Остальные звезды они считали неподвижными и даже думали, что все они прикреплены к какой-то большой сфере, как лампочки к потолку. А теперь не только астрономы, но даже школьники знают, что планеты — это члены солнечной системы, маленького мирка крошечных холодных и темных шариков, связанных силой тяготения с Солнцем. Мы знаем, что планет в солнечной системе не пять, а гораздо больше.

Мы знаем также, что звезды, которые древними считались неподвижными, на самом деле являются яркими огромными светилами, вроде Солнца, и все двигаются. Однако между движениями планет солнечной системы и движениями звезд есть глубокое различие. Движения планет подчиняются почти исключительно действию силы солнечного притяжения и отличаются большой правильностью и простотой. Движение любой планеты может быть вычислено при помощи методов небесной механики с огромной точностью на много лет вперед.

Совсем иначе обстоит дело с движениями звезд. Если в течение многих лет (порядка 20—30 лет) определять точные положения звезд, находящихся в каком-нибудь участке неба, то будет заметно, что в з а и м н о е р а с п о л о ж е н и е этих звезд меняется. Эти перемещения большей частью совершенно ничтожны, но, тем не менее, они есть, и в настоящее время мы знаем величину этих перемещений для многих тысяч звезд. С древних времен видимое перемещение

звезд по небу измеряют углом, на который перемещается звезда в течение одного года, и называют его **собственным движением**. Самые большие собственные движения звезд не превосходят нескольких секунд в год, для большинства звезд с измеренными движениями оно в десятки и сотни раз меньше, а для большинства остальных оно настолько мало, что не может быть измерено даже с помощью самых усовершенствованных приборов.

На первый взгляд может показаться, что звезды движутся очень медленно. Но это на самом деле не так. Собственное движение ничего не может сказать нам о скорости, с которой двигается звезда, пока мы не примем во внимание ее расстояние от нас. А эти расстояния настолько огромны, что мы можем обнаруживать собственные движения только или очень близких к нам звезд или очень «быстрых». В самом деле, допустим, мы нашли, что какая-нибудь звезда имеет собственное движение, равное, например, 0,1 секунды в год. Как быстро она несется в пространстве? Чтобы ответить на этот вопрос, надо учесть ее расстояние. Пусть ее расстояние равно 100 парсек[1], что соответствует примерно среднему расстоянию звезд, видимых невооруженным глазом. Несложный расчет показывает, что такая звезда должна лететь в пространстве со скоростью почти в 50 км/сек., а это почти в точности скорость наиболее быстро двигающейся из планет — Меркурия. Если бы наша звезда находилась от нас на расстоянии не в 100 парсек, а в два раза дальше, то для того чтобы иметь то же самое движение, она должна была бы двигаться в два раза быстрее; если бы она была в три раза дальше, то должна была бы двигаться в три раза быстрее и т. д. Иначе говоря, скорость звезды не равна, а лишь пропорциональна собственному движению, и, кроме того, пропорциональна расстоянию до звезды.

Однако, если мы даже измерили собственное движение звезды и учли ее расстояние, мы все же еще не знаем ее настоящей скорости: полученные данные ничего не говорят о том, приближается к нам звезда или удаляется. Однако это затруднение можно преодолеть, если для определения звездных движений применить спектроскоп. Оказывается, что если звезда приближается к нам, то все темные линии различных веществ, видимые в ее спектре, должны быть смещены от их нормального положения на определенное расстояние в сторону фиолетового конца спектра, а если звезда удаляется, то смещение происходит в обратную сторону. Измеряя это смещение линий, можно определить, с какой скоростью звезда приближается к нам или удаляется. Эти «спектроскопические» скорости в астрономии носят название **лучевых скоростей**, так как они измеряют скорость движения звезды вдоль по лучу зрения на нее. Обычно лучевые скорости выражаются прямо в километрах в секунду, так как метод их измерения таков, что результат не зависит от расстояния до звезды, лишь бы только спектр ее был достаточно ярок, чтобы его можно было наблюдать.

Итак, собственные движения плюс расстояние и лучевые скорости позволяют найти полную скорость звезд по отношению к нам. Правда, это касается лишь наиболее ярких, т. е. в конечном счете наиболее близких к нам, звезд, но уже тот факт, что мы имеем измеренные собственные движения и лучевые скорости, по крайней мере, для 5—6 тысяч звезд, позволяет нам поставить большую проблему — найти законы, управляющие звездными движениями, и на основании их попытаться выяснить особенности строения той большой звездной системы, которая называется Млечным путем или галактикой. За последние два — три десятилетия астрономия сделала большие успехи в деле изучения строения галактики. Шаг за шагом проникая в глубины пространства, она восстанавливает перед нашим взором грандиозную картину мироздания, неисчислимые тысячи и миллионы быстро движущихся звезд. Понятно, что без знания законов, управляющих звездными движениями, нельзя составить себе полной картины галактики, так же точно как неполно было бы наше знание какого-нибудь механизма только по описанию его частей, но без знания того, как он движется. Чтобы понять строение галактики, необходимо знает ее динамику.

Порядок в беспорядке

Чему нас учат звездные движения? Мы уже отмечали, что между движениями планет и движениями звезд существует то различие, что первые движутся очень правильно, а в движениях звезд нет никакого порядка. Действительно, на первый взгляд это едва ли не наиболее бросающаяся в глаза особенность звездных движений. На рис. 1 изображены собственные движения девяти ярких звезд в созвездии Северной короны. Точкой обозначено положение звезды, а стрелкой — величина и направление ее собственного движения. Бросается в глаза полный беспорядок в движениях.

[1] Парсек — условная единица расстояния, употребляемая в астрономии, равная приблизительно 3×10^{15} км. Свет проходит это расстояние в 3,26 года.

Однако точно ли уж нет никакого порядка в звездных движениях? Чтобы ответить на этот вопрос, остановимся на таком примере. Если бы мы оказались вблизи большого муравейника и стали наблюдать движение муравьев, то, без сомнения, нам сначала показалось бы, что в движениях насекомых совершенно нет порядка. Однако, если мы не пожалеем нескольких минут и постараемся внимательно проследить, куда же движется большинство муравьев, то обнаружим, что наряду с общим хаосом замечается несомненная тенденция двигаться в двух противоположных направлениях — в сторону муравейника, куда будут спешить муравьи с различной добычей, и в сторону от муравейника, куда будут двигаться муравьи, выходящие из него на разведку. Этот пример показывает, что если в кажущемся беспорядке мы хотим найти порядок, закономерность, то нам нужно наблюдать не отрывочные явления, т. е. в данном примере каких-нибудь десять муравьев, а массовые явления — много муравьев.

Посмотрим, нельзя ли обнаружить закономерности в движениях звезд. Для того чтобы найти систематичность в звездных движениях, ясно, что нужно взять не девять собственных движений, как на рис. 1, а гораздо больше.

На рис. 2 изображен результат как раз такого исследования, произведенного американским астрономом Боссом. Он определил собственные движения для большого числа звезд на определенном участке неба, затем взял лист бумаги и из произвольно выбранной на нем точки начал откладывать в разные стороны в определенном масштабе собственные движения.

Чтобы не пачкать чертеж, на нашем рисунке не проведены стрелки, как на рис. 1, а просто конец каждого отрезка, изображающего собственное движение звезды, отмечен точкой. Исходная же точка, общее начало всех отрезков, отмечена крестиком в центре. На рисунке изображены диаграммы, построенные Боссом для двух участков неба. Стрелки на них показывают направления преимущественного движения звезд. На верхнем рисунке эта особенность звездных движений заметна менее резко, чем на втором, но тем не менее она достаточно ясно выражена.

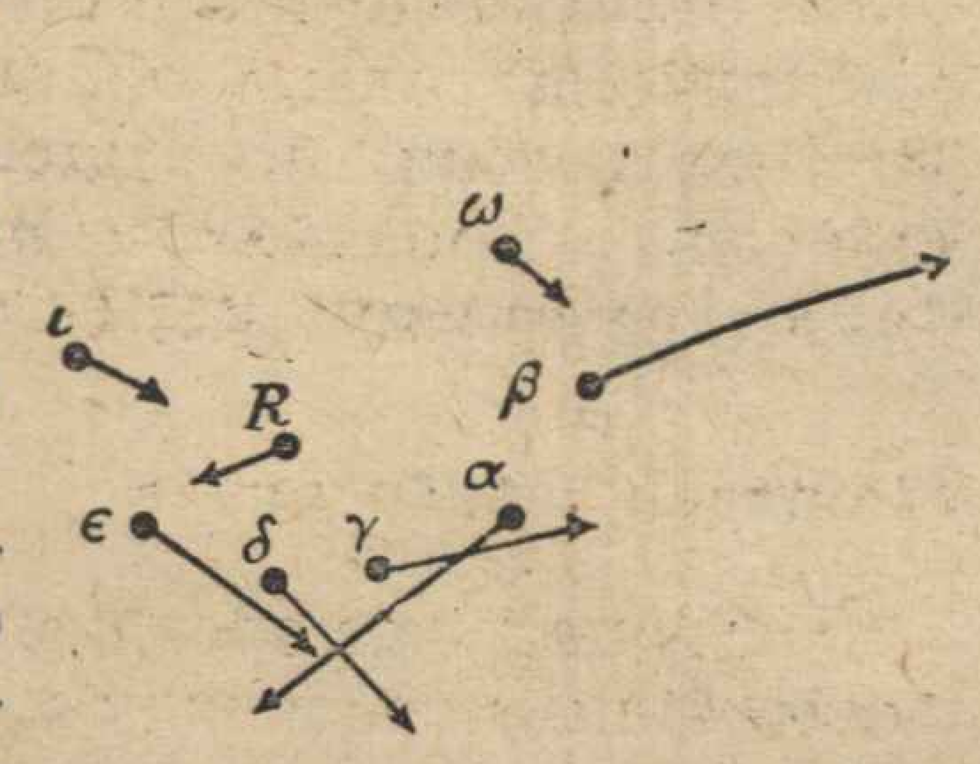
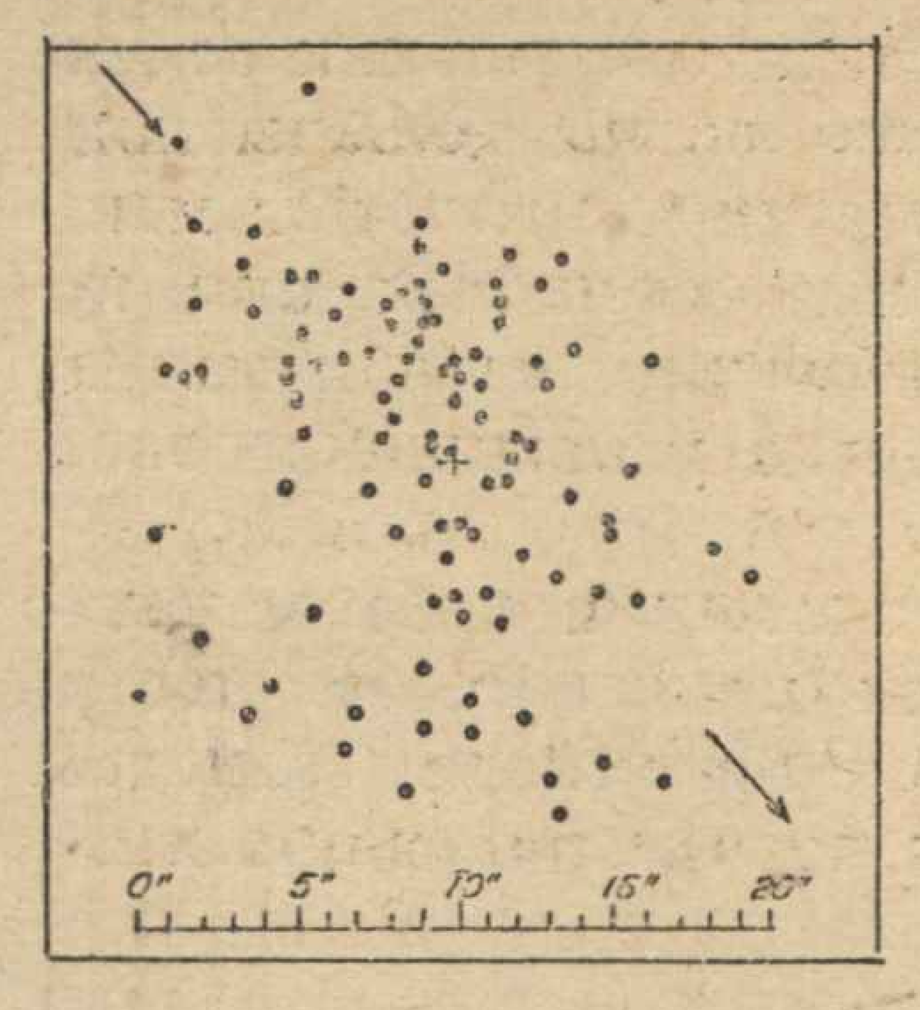


Рис. 1. Собственные движения ярких звезд в созвездии Северной короны

Голландский астроном Каптейн, впервые обнаруживший эту закономерность среди, казалось бы, совершенно беспорядочных звездных движений, назвал их звездными потоками.



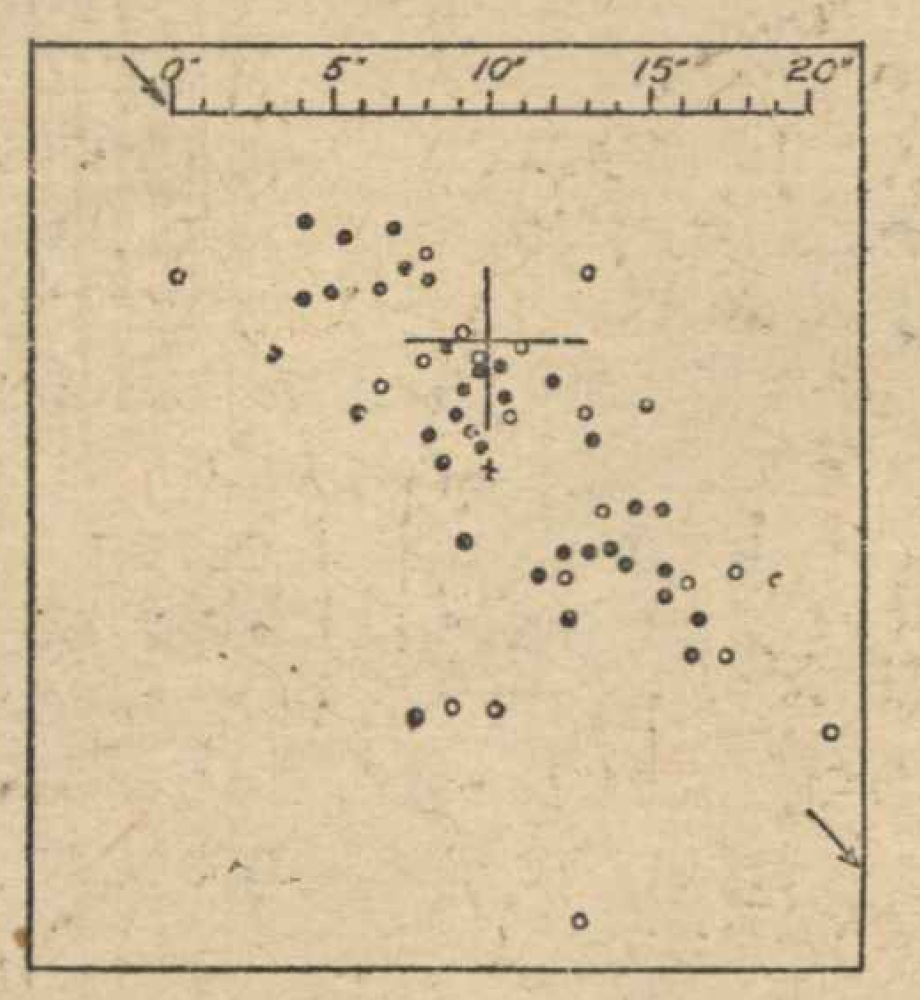


Рис. 2. Звездные потоки по Боссу

Долгое время эти потоки оставались загадкой. Какая причина вызывает эти потоки, каким путем нужно итти, чтобы эту причину искать? Хотя эта загадка еще не решена и сейчас, но в основном уже разгадана: эти потоки связаны с вращательным движением всей галактики, которое увлекает за собой все находящиеся внутри нее звезды.

Теперь посмотрим, как ведут себя лучевые скорости звезд, не видно ли в них среди общего хаоса также каких-нибудь закономерностей.

На рис. 3 изображены два участка звездного неба, находящиеся в диаметрально противоположных частях неба: первый — в северном полушарии, в окрестности созвездия Геркулеса, а второй — в южном полушарии, на границе созвездий Большого пса и Голубя. Положения звезд на этих участках отмечены крестиками и точками. Крестиками — в том случае, если лучевая скорость звезды положительна, т. е. если звезда приближается к нам, и точкой — если она удаляется. При этом бросается в глаза особенность: в первом участке подавляющее большинство звезд приближается к нам, в то время как на втором участке большинство удаляется, и, что особенно замечательно, средняя величина скорости звезд первого участка равна — 20 км в сек., а средняя величина скорости звезд на втором участке равна +20 км в сек. Другими словами, с какой скоростью звезды в созвездии Геркулеса приближаются к нам, с такой же скоростью звезды в созвездии Большого пса от нас удаляются. Итак, мы опять стоим перед новой загадкой.

Однако эту загадку решить гораздо проще, чем первую, и неудивительно, что решена она была уже давно. Знаменитый исследователь

звездного мира Вильям Гершель, положивший в конце XVIII в. начало звездной астрономии, говорил: все звезды движутся; наше Солнце есть такая же звезда, как и все другие. Значит, оно также должно двигаться среди других звезд. Что же мы должны при этом наблюдать? Допустим, что движение Солнца вместе со всей солнечной системой происходит в том направлении, в котором мы видим перед собой созвездие Геркулеса; тогда нам должно казаться, что, поскольку Земля тоже принимает участие в этом движений, звезды, находящиеся в этом месте неба, должны к нам приближаться с той самой скоростью, с какой по направлению к ним движемся мы, увлекаемые Солнцем. Наоборот, звезды, находящиеся в противоположной стороне неба, там, откуда Солнце удаляется, должны нам казаться удаляющимися от нас так же точно, как удаляются от нас телеграфные столбы, оставшиеся позади нас, когда мы едем в поезде. Понятно, что все это справедливо лишь по отношению к средним скоростям звезд. Ведь если звезда движется очень быстро, быстрее чем Солнце, то, будь она даже в созвездии Геркулеса, Солнце будет отставать от нее, т. е. она будет все-таки удаляться от нас, хотя Солнце и движется по направлению к ней. Так же точно и в созвездии Большого пса найдутся отдельные быстро летящие звезды, которые будут догонять Солнце и потому казаться приближающимися к нам. Это объясняет тот факт, что как на первом, так и на втором из наших участков имеются отдельные звезды, которые как будто бы нарушают общую картину. Итак, иллюстрированная на рис. 3 особенность звездных движений означает лишь кажущееся движение звезд, вызванное тем, что сами мы вместе с Солнцем несемся в пространстве со скоростью в 20 км в сек. по направлению к той точке на небе, которая на правом рисунке отмечена кружочком.

Рис. 3. Лучевые скорости звезд в двух участках неба в созвездии Геркулеса и Большого пса

Во времена Гершеля еще не существовало спектроскопа для определения лучевых скоростей. Поэтому и движение Солнца было впервые открыто Гершелем на основании изучения собственных движений. Именно он обнаружил, что в созвездии Геркулеса звезды в среднем как бы расходятся во все стороны от той самой точки, которую мы выше отметили кружочком. В то же самое время в противоположной части неба в созвездии Большого пса имеется другая точка, к которой звезды как бы стекаются со всех сторон. Здесь мы наблюдаем такую же картину, как и при взгляде из окна вагона. Едва поезд пронесся мимо телеграфных столбов, как они начинают быстро сходиться друг с другом в результате явления перспективы, пока не сольются вместе, прежде чем исчезнуть из поля зрения вдали. Наоборот, столбы, находящиеся впереди паровоза, несясь навстречу поезду, как бы расступаются, чтобы пропустить его.

Так как, наблюдая собственные движения и лучевые скорости звезд, мы в обоих случаях наблюдаем по существу одно и то же явление, то мы смело можем считать, что нашли правильное решение задачи.

Вращение галактики

Поступим теперь следующим образом. Разделим небо на участки, примерно одинаковые по площади. Для этого представим себе большой круг на небе, который соответствует середине полосы Млечного пути. В одну и другую сторону от него на одинаковом расстоянии, положим на 15°, проведем два параллельных ему круга. Таким образом будет отделена полоса шириной в 30°, опоясывающая все небо. Затем эту полосу мы уже легко можем разделить в длину на равные части. Допустим, мы разделили ее на 24 равные части: этим самым мы разделили окружность на столько же частей, или угол в 360° на 24

угла по 15°. Таким образом мы разбили всю полосу на участки высотой в 30° и шириной в 15°. Возьмем теперь все звезды, находящиеся на каждом из участков, и вычислим среднее арифметическое значение их лучевых скоростей. Затем полученные средние скорости нанесем на график: по горизонтальной оси мы будем откладывать положение каждого участка по длине нашей полосы, а по вертикальному направлению — величину лучевой скорости: если она положительная, то

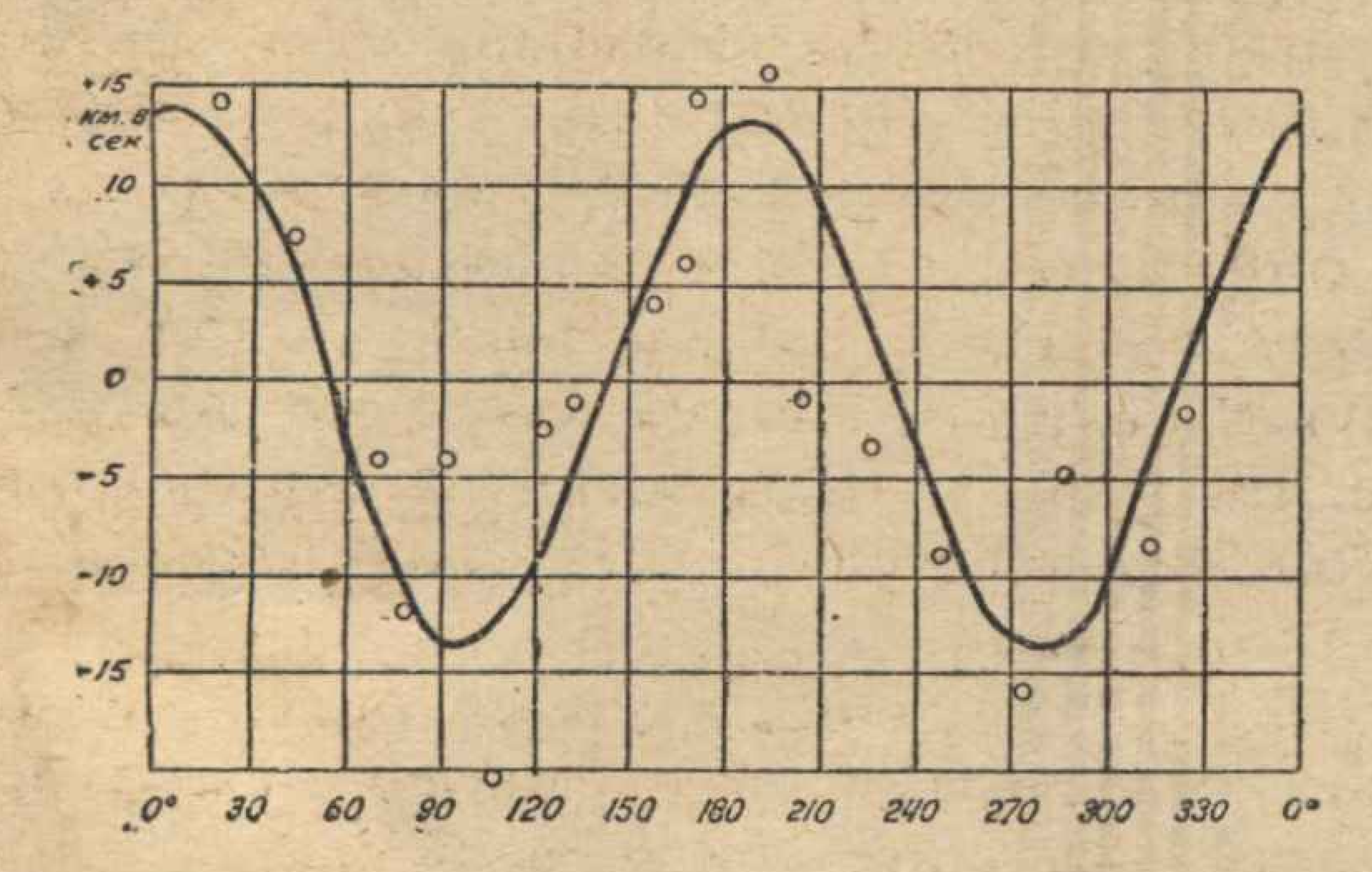


Рис. 4. Представление средних лучевых скоростей звезд двугорбой кривой

вверх, а если отрицательная, то вниз. Тогда у нас получится диаграмма вроде той, которая была получена недавно канадскими астрономами Пласкетом и Пирсом (она изображена на рис. 4). На этом рисунке расстояние между двумя соседними вертикальными линиями соответствует ширине двух смежных участков, т. е. 30° вдоль по полосе, расстояние же между двумя горизонтальными линиями — скорости в 5 км в сек. Таким образом на каждую вертикальную полосу, заключенную между двумя соседними вертикальными прямыми, приходится два участка и, следовательно, две средние лучевые скорости, величина которых отмечена кружочком. Например, из чертежа видно, что лучевая скорость в первом участке положительна и равна 15 км в сек., а в шестом — отрицательна и равна 12 км в сек.

В 1926 г. голландский астроном Оорт впервые произвел подобное исследование. Он заметил, что такой график обнаруживает любопытную особенность средних скоростей: представляющие их кружки довольно хорошо ложатся на кривую, имеющую характер двойной волны, вроде той, что нанесена на нашем чертеже. В том, что это явление не есть результат случайности, Оорт убедился благодаря тому, что подобная же картина обнаруживается также и в собственных движениях звезд, и притом самого различного строения (различных спектральных типов).

У читателя может возникнуть вопрос, зачем Оорту и Пласкету с Пирсом потребовался такой длинный и сложный путь для установления такого, казалось бы, незначительного факта, как согласие нанесенных кружочков с двугорбой кривой. Сейчас мы, однако, увидим, какие большие следствия можно извлечь из этого, казалось бы, малозначительного факта.

Прежде всего, зачем понадобилось составлять с р е д н и е скорости звезд? На этот вопрос мы можем ответить уже сами. Средние скорости вычисляются, чтобы избавиться от ошибочного представления о беспорядочных движениях звезд. Говоря о солнечном движении, мы видели, что один только взгляд на чертеж с крестиками и точками позволил нам сказать, в какую сторону движется Солнце. Однако, когда мы приняли во внимание также среднюю величину скорости, мы смогли сказать также, с к а к о й и м е н н о с к о р о с т ь ю оно движется. Этим мы нашли объяснение тем непонятным движениям быстро летящих звезд, которые портили всю картину.

Так же точно и теперь Оорт и Пласкет с Пирсом достигают того, что отдельные «непослушные» звезды не мешают общей картине. Однако что же означает их двугорбая кривая? Оказывается, как объяснил Оорт, двугорбая кривая показывает, что вся звездная вселенная, т. е. вся совокупность звезд, образующих галактику, в р а щ а е т с я вокруг центра галактики, где находится скопление громадного множества звезд, которое удерживает силой своего притяжения двигающиеся вокруг него отдельные звезды так же, как удерживает Солнце носящиеся вокруг него планеты. Скорость этого вращения неодинакова для всех звезд: звезды, находящиеся ближе к центру галактики, движутся быстрее, а находящиеся дальше — медленнее. Солнце вместе с ближайшими к нему звездами летит с громадной скоростью, примерно в 275 км в сек., и все-таки полный круг опишет только через 224 миллиона лет. Но это и неудивительно, так как длина пути тоже достаточно велика. Именно из теории Оорта следует, что центр галактики находится от нас на расстоянии приблизительно в 10 000 парсек. Таким образом Солнцу, чтобы обернуться, нужно пролететь почти 63 тысячи парсек, или около двух миллионов биллионов (2 000 000 000 000 000 000) километров. Масса вещества, сосредоточенная в центре галактики, равна массе 120 миллиардов звезд, собранных вместе.

Так оправдалась догадка, высказанная еще 150 лет назад великим Гершелем. На заре современной астрономии он первый обратил внимание на то, что галактика имеет сплюснутую форму, похожую на чечевичное зерно, у которого диаметр раз в десять больше ее

толщины. Он тогда же высказал предположение, что подобная форма галактики может быть только следствием ее вращения, так как только центробежная сила в состоянии преодолеть взаимное притяжение звезд, которое стремится придать звездной вселенной форму шара.

Новые загадки

Можем ли мы, однако, сказать, что все загадки звездных движений уже решены? Пока нет. Выше мы уже говорили о звездных потоках. Мы сказали, что они связаны с вращением галактики. Однако этого мало. Как же они связаны с ним, то-есть почему вращение галактики вызывает явление потоков? На этот вопрос мы пока еще ответа не получили.

Кроме того, имеются еще и другие удивительные явления, обнаруживаемые звездными движениями. Из них главнейшие — так называемые К-эффект и асимметрия звездных скоростей.

В начале этого столетия американский астроном Кембелл много работал над определением лучевых скоростей звезд. В 1904 г., стремясь исключить из полученных им скоростей возможные ошибки, он стал составлять средние скорости звезд, хотя и расположенных по всему небу, но обладающих одинаковым цветом, что указывает на одинаковость их физических свойств. При этом оказалось, что средняя лучевая скорость всех звезд практически равна нулю, за исключением наиболее горячих звезд, так называемого типа *B*. Именно он нашел, что их средняя скорость равна немногим более 4 км в сек. Так как она положительна, то это означает, что звезды удаляются в о в с е с т о р о н ы от Солнца с этой скоростью. Но ведь наше Солнце есть только одна из звезд, участвующих в общем потоке звездных движений. Как же тогда понять, почему эти звезды летят во все стороны от Солнца? Естественно, что Кембелл отказался от такого «объяснения», но все его попытки объяснить это явление всевозможными другими способами окончились неудачей, и с тех пор оно вошло в астрономию под именем К-эффекта, в качестве нерешенного еще вопроса, разъяснить который должны будущие астрономы.

Не менее любопытное явление обнаружил в 1924 г. американский астроном Штремберг. Он нашел, что хотя направление солнечного движения остается неизменным, но скорость его получается различной в зависимости от того, какого рода звезды мы выбираем для ее определения. Это указывает на то, что между звездами различных родов существуют какие-то систематические движения, т. е. что одни группы звезд движутся с одной скоростью вокруг центра галактики, а другие — с другой.

Эти вопросы еще и сейчас остаются не до конца решенными. Еще много нужно будет затратить усилий для их решения.

Но об этих вопросах, о тех путях, по которым сейчас идут астрономы-разведчики, вооруженные фонарем теории, о тех битвах, которые приходится выдерживать с косностью и рутиной в науке, с идеалистическими и мистическими лжетеориями, о тех новых трудностях, которые уже теперь вырисовываются в отдалении, нужно говорить в отдельной статье.

ЛИТЕРАТУРА

П о л а к И. Ф. — Строение вселенной. Гос. технико-теоретич. из-во. 1934 г.

Д ж е м с Г. Д ж и н с. — Вселенная вокруг нас. Гос. технико-теоретич. из-во. 1934 г.

Р е с с а л ь, Д ю г а н, С т ю а р т. — Астрономия. Гос. технико-теоретич. из-во. 1935 г.

П о л а к И. Ф. — Звездная статистика. Гос. технико-теоретич. из-во. 1935 г.

Проф. М. М. Пригоровский

Ископаемые угли СССР

Среди полезных ископаемых угли являются одним из самых удивительных минеральных веществ. Человека, открывшего впервые теплотворные свойства этого черного камня, не могло не поразить наличие в нем громадного запаса энергии. Но в отдаленные времена истории человечества люди не знали еще всех его качеств, используя вначале лишь способность этого камня гореть, давать тепло.

В дальнейшем, под влиянием потребностей производства, открывались и использовались все новые и новые свойства угля. Металлургия, постепенно совершенствуя способы плавки, предъявляла все новые требования к источнику тепла — топливу. Уголь удовлетворял этим требованиям лучше всех других источников и занял среди них первое место, хотя для этого в ряде случаев и потребовалось подвергнуть его предвари-

тельной обработке (превращение в кокс). Наряду с металлургией уголь нашел себе применение и в других отраслях промышленности, особенно в химической. Используя газы, смолы и другие вещества, содержащиеся в угле (сухая перегонка и др.), химия сумела превратить уголь в жидкое топливо. В последнее время, в связи с возможностью заменять нефть жидким топливом, изготовленным из угля, страны, не имеющие нефтяных месторождений (Германия), и страны с неблагоприятно расположенными месторождениями (Англия, где нефтяные источники находятся в колониях) вынуждены усиленно развивать эту отрасль промышленности.

Постепенно завоевывая себе участки промышленного использования, уголь превратился в ценнейшее минеральное сырье. Добыча его в наиболее промышленных странах при наличии соответствующих запасов в недрах занимает сейчас одно из главнейших мест в экономике страны. Всем хорошо известно, сколько внимания уделяют углю партия и правительство в СССР, что говорит о весьма существенном значении угля и в нашей социалистической экономике. В связи с этим каждому интересующемуся состоянием и условиями развития социалистической промышленности необходимо знать, каковы наши запасы угля, где и в каких условиях приходится его добывать и какие задачи стоят перед нами в связи с ростом нашей промышленности, требующей топлива и других ценных веществ, имеющихся в угле.

Условия залегания и природа углей

Главной составной частью углей является углерод, содержание которого в лучших сортах каменных углей (антрацит) доходит до 96%. Кроме того, в их состав входят водород (от 2—6% и более), кислород и азот (последнего в антрацитах до 2,6%), сера и другие вещества. Содержание золы в каменных углях составляет от 0,2 до 40% и более.

Угли представляют собою сильно измененные остатки растительных веществ. Главная масса их произошла благодаря накоплению в болотных водоемах и лагунах морей остатков высших растений — древесины, листьев, стеблей и т. д. (гумусовые угли). Происхождение других углей связано с накоплением низших растений, главным образом водорослей (сапропелитовые угли). Среди гумусовых углей различают к а м е н н ы е у г л и (включая и антрацит) и б у р ы е у г л и (включая лигниты). Каменные угли плотнее, чем бурые, лучше сохраняются на воздухе и при горении дают больше тепла.

Как было сказано выше, образование углей шло в различных водоемах. Благодаря изменившимся условиям там могло происходить и накопление каких-нибудь обломочных образований (глин, песков и т. д.). В связи с этим залегание углей приурочено к осадочным толщам различного состава. Уголь в этих толщах залегает вместе с другими осадочными породами (глины, пески, песчаники, известняки и т. п.) в виде пластов различной мощности. Площадь залегания таких пластов может быть различна. Она обычно связана с величиной водоема, в котором шло накопление растительных остатков, и с обилием последних.

Характер угольных залежей и запасы углей

Залегание углей приурочено к осадочным породам. Пласты углей вместе с вмещающими их породами в большинстве случаев встречаются в нарушенном залегании, которое явилось следствием образования складок и других перемещений земной коры.

Оценка угольных месторождений определяется глубиною залежей, мощностью пластов, степенью их выдержанности, характером нарушенности месторождений и качеством углей. Минимум мощности каменноугольных залежей, приемлемый при разработках, — около 0,5 м; более тонкие пласты разрабатываются обычно при общей сложенной мощности не менее 0,75—1,0 м. Разработкам углей мешает в некоторых случаях большая нарушенность месторождений, особенно в тех случаях, когда залежи углей чередуются и разъединены прорвавшими их изверженными породами.

Подсчеты запасов углей производились, начиная с конца прошлого столетия, в Англии, США, Германии и Франции. Запасы отдельных угольных бассейнов подсчитывались в дореволюционной России и в некоторых других странах.

В 1913 г. подсчет запасов углей во всем мире был приведен в стройную систему. Главнейшим геологическим учреждениям культурных стран было предложено произвести подсчеты угольных запасов по единообразному методу. Были также предложены наибольшая глубина для подсчетов запасов, низшая предельная мощность и, кроме того, разбивка углей по типам на основании их химических и технических свойств.

Основные выводы из подсчета запасов представлены на диаграмме 1.

Как мы видим, Россия в то время по запасам углей занимала пятое место в мире.

Все международные энергетические конференции, происходившие на протяжении последних десяти лет несколько раз, снова возвращались к вопросу о подсчетах запа-

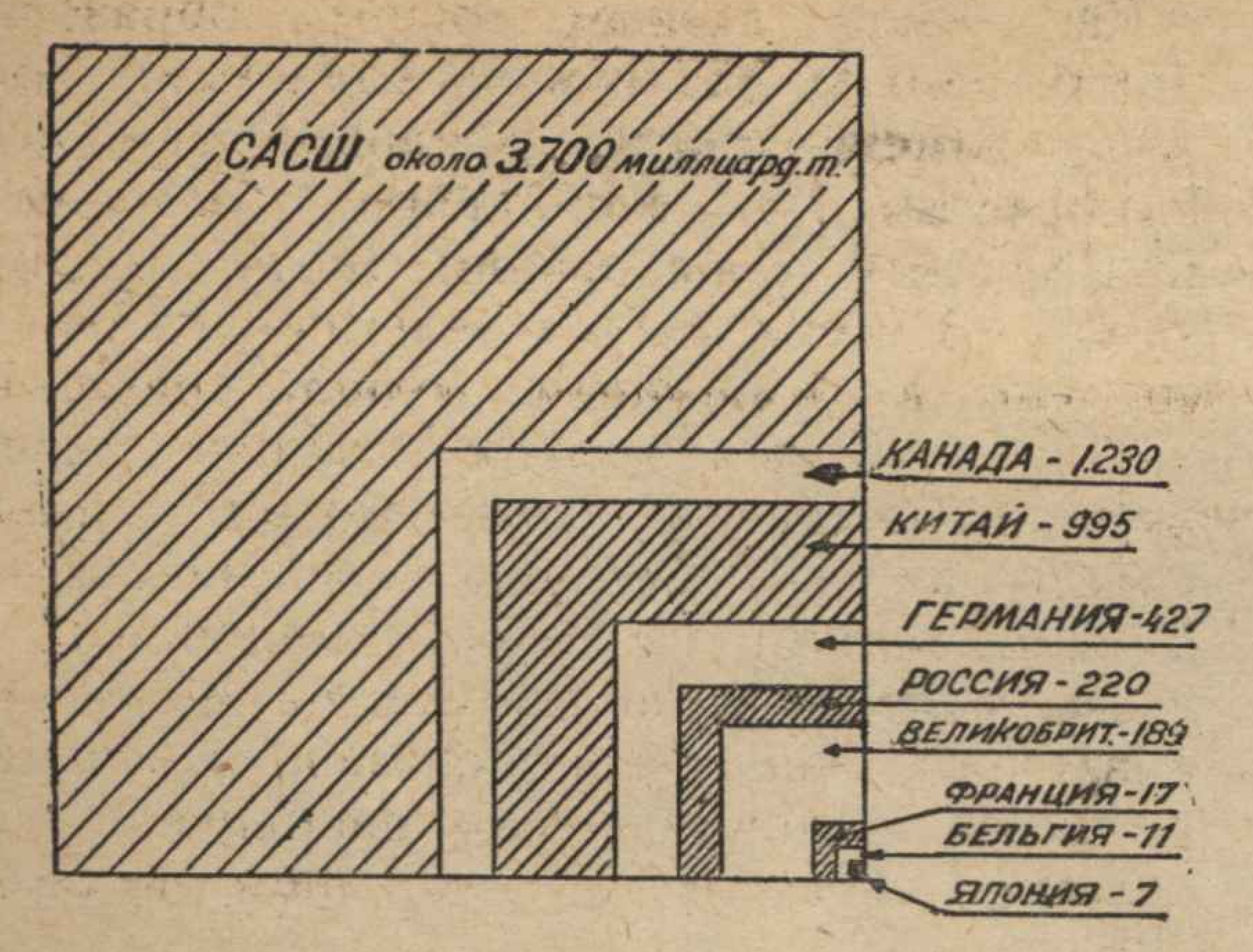


Диаграмма 1. Подсчет мировых запасов каменного угля (по данным 1913 г.)

сов углей наряду с оценкой других энергетических ресурсов.

В послереволюционный период вследствие резкого усиления геологоразведочных работ в СССР были обнаружены многие новые месторождения углей, в том числе весьма крупные, как например Караганда в Казакстане, Бурейский бассейн на Дальнем Востоке, Печорский — на севере европейской части Союза и т. д. Кроме того, были существенно переоценены, в большинстве случаев в сторону увеличения, запасы в ранее известных угленосных бассейнах — Кузнецком, Подмосковном, Уральских и т. д. В результате резко выросли цифры общих предполагаемых запасов углей в СССР. Сейчас мы их оцениваем в 1 200 млрд. т (диаграмма 2).

В оценку запасов других государств также следует внести некоторые изменения. В Германии, которая в результате мировой войны лишилась большей части Верхнесилезского бассейна, отошедшего к Польше, запасы

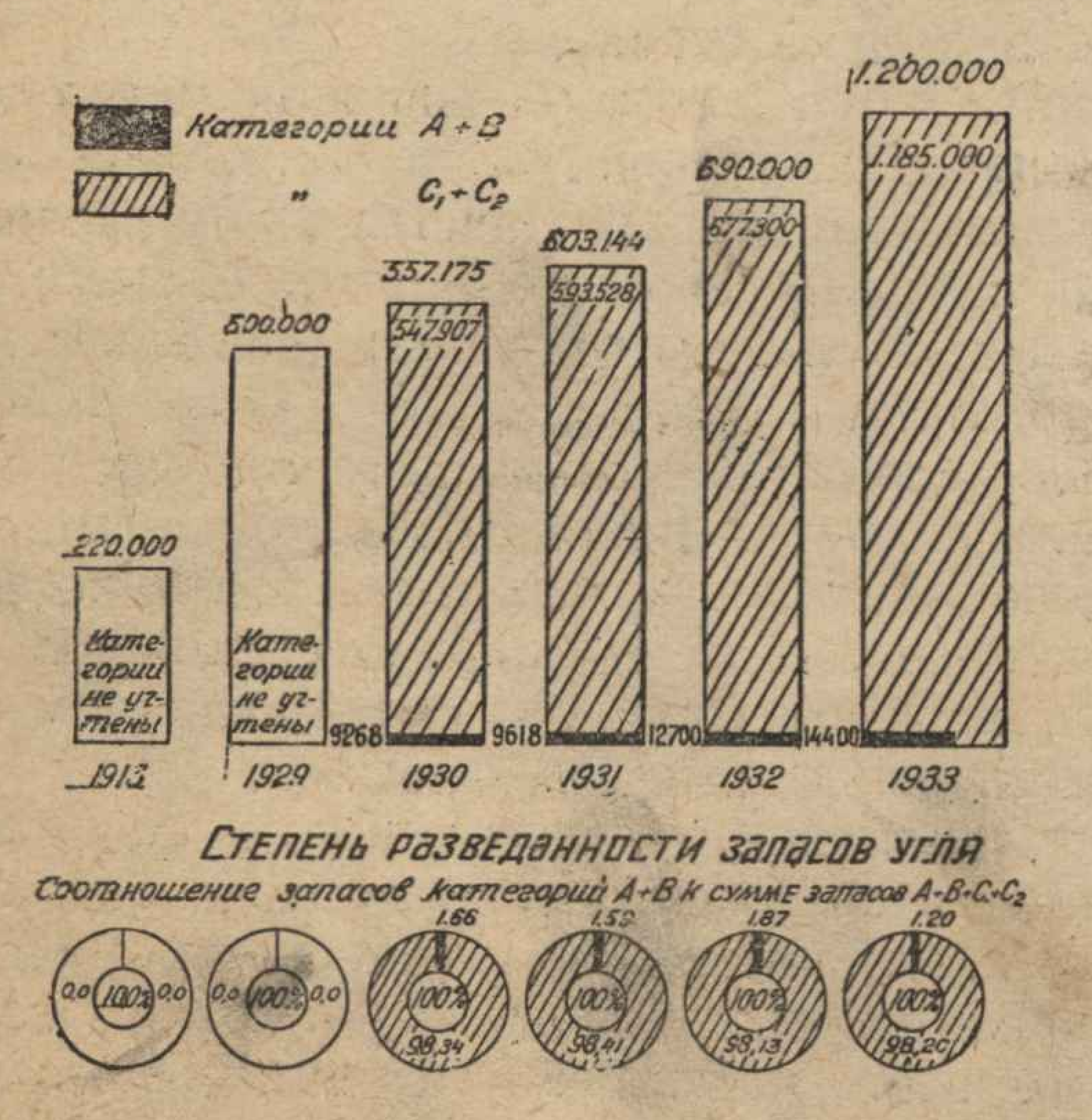


Диаграмма 2. Запасы углей в СССР

сейчас оцениваются всего лишь в 260 млрд. т. Запасы Китая после произведенной переоценки его главнейших угольных месторождений определяются не свыше 300—500 млрд. т. В большинстве других стран (в частности в Америке) сколько-нибудь существенных изменений в оценке залежей углей за это время не произошло.

В результате открытий новых залежей и переоценок старых СССР по цифрам запасов сравнялся сейчас с Канадой. Гораздо более высокий качественный состав наших углей и резкое преобладание среди них каменных углей над бурыми (в то время как в Канаде имеет место обратное соотношение) ставят СССР сейчас **на второе место в мире** по количеству углей после США.

Многие части нашей территории, где безусловно должны залегать угли, пока еще не обследованы. Несомненно, что с ростом дальнейших разведок будет увеличена и цифра запасов многих известных угленосных территорий, например на Урале. Таким образом 1 200 млрд. т — не предельная цифра наших запасов, и, вероятно, в скором времени расстояние между нами и США по ресурсам углей начнет уменьшаться.

В течение послереволюционного периода в СССР сильно развилась каменноугольная промышленность. В 1913 г. общая добыча углей в России равнялась 29 млн. т, в 1933 г. СССР добыл 84 млн. т. Усиление добычи потребовало большого развития шахтного строительства. Последнее в значительной мере основывалось на детальных геологоразведочных работах, выполненных после Октября.

Угленосные районы СССР

Угленосные районы известны как в европейской, так и в азиатской частях СССР. Наиболее богата углями азиатская часть Союза.

Из угленосных бассейнов европейской части особенное значение имеет **Донецкий**, с площадью около 18 тыс. км^2, расположенный на две трети в пределах Украины, а восточной своей частью входящий в состав Северокавказского края. В общем пласты углей Донецкого бассейна являются выдержанными и распространены на большой площади. Некоторые из них протягиваются через всю территорию бассейна, другие, менее выдержанные, распределены только в той или другой его части.

Общие запасы углей в Донбассе оцениваются сейчас около 71 млрд. т (до глубины 1 800 м от поверхности). Наиболее доступная теперь для разработки часть этих запасов (т. е. до глубины 600 м от поверх-



ности) оценивается около 35 млрд. т. Из них на долю пластов с рабочей мощностью выше 75 см падает несколько больше половины.

Среди углей Донбасса, вообще весьма разнообразных и охватывающих все виды углей — от длиннопламенных до настоящих антрацитов, коксующиеся угли составляют весьма небольшую часть, не больше 5%. Так как для обеспечения южной металлургии, а частью и металлургических производств других частей европейской части Союза требуется большое количество коксующихся углей, то уже давно практикуется смешивание разных видов донецких углей в таких соотношениях, чтобы получать металлургически коксующуюся смесь — шихту.

Крупное значение в последнее время приобрел Подмосковный каменноугольный бассейн. Общая его территория составляет около 40 тыс. км². Он расположен в южной части Московской области, переходит отсюда в Западную область и, загибаясь дальше на север, входит в пределы Ленинградской области (Боровичский район). Промышленное значение в настоящее время имеет южное крыло бассейна. Здесь сосредоточены все угольные копи, вытянутые, главным образом, вдоль Московско-курской ж. д., между Тулой и Ряжском, располагаясь частью и вдоль линий Москва — Курск и Москва — Донбасс. Общие запасы углей южного крыла предположительно оцениваются около 6 млрд. т. Разведками охвачена только небольшая часть Подмосковного бассейна, не больше 5—8%, где выявлено около 1 100 млн. т углей. Из них освоены, т. е. вошли в эксплоатацию или намечены под шахтное строительство ближайшего времени, около 300 млн. т.

Подмосковные угли — бурые. Особенностью месторождений являются горизонтальное залегание угольных пластов и прерывистость последних, объясняемая явлениями размывания (эрозии), следовавшими за периодом угленакопления. На крупных площадях в пределах бассейна углей совсем нет, несмотря на то, что угленосная серия пород сохранилась.

Особенностью бассейна является наличие в нем и других полезных ископаемых, сопутствующих углям: огнеупорных глин, серного колчедана, железных руд, стекольных песков, известняков, пригодных для цементной промышленности, и т. д. В силу этого использование подмосковных углей обычно сочетается с использованием других полезных ископаемых. На этом принципе создан энергохимический гигант — Сталиногорский комбинат. В дальнейшем тот же Подмосковный бассейн, очевидно, будет развиваться на

базе комплексного использования топливного и минерального сырья.

За последнее десятилетие обнаружены крупные месторождения углей, покрывающие большие площади, в Печорском крае. Наряду с каменными углями здесь найдены и крупные буроугольные залежи. Ввиду того, что эти месторождения обнаружены сравнительно недавно, а площадь их распространения весьма велика, разведками охвачена пока весьма малая часть Печорского района и угленосного края. Тем не менее и сейчас уже открыты весьма ценные месторождения. Одно из них — Воркутское, в истоках реки Уссы (правый приток Печоры), содержит настоящие коксовые угли. Воркутские угли разрабатываются; здесь развивается шахтное строительство. Другим разрабатываемым участком является Щугорский район, на самой реке Печоре. Несомненно, что в дальнейшем разработки угля в Печорском крае значительно разовьются и помогут хозяйственному развитию этого края, который в дореволюционное время не привлекал к себе никакого внимания и относился к наиболее отсталым в хозяйственном и экономическом отношении территориям.

Благодаря исследованиям и разведкам послереволюционного времени выявляется крупное значение буроугольных месторождений на территории Правобережной Украины, к западу от Днепра. Здесь угольные залежи в некоторых случаях достигают огромной мощности — до 20 м. Хотя они залегают большей частью в невыгодных условиях в смысле обводненности, но тем не менее во многих местах могут быть с успехом использованы для нужд местной промышленности, особенно для сахарных заводов и районных электростанций. В смеси с другими (например донецкими) углями или с дровами их можно широко применять и для железнодорожного транспорта. Пока разведано 350 млн. т этих углей, но они составляют лишь небольшую часть действительных запасов Украины.

Угольные запасы Закавказья представлены, главным образом, двумя месторождениями — Ткварчельским и Тквибульским. Остальные месторождения (Маганское, Бзыбское, Галатское, Чальское) имеют лишь более узкое, местное значение. Из месторождений бурых углей наибольшее значение имеет Ахалцикское. Почти все месторождения расположены в сильно гористых местностях, в связи с чем разработка их бывает иногда очень затруднена. Угли Ткварчельского района дают хороший металлургический кокс, калорийность их достигает 7 700 кал. Общие запасы Ткварчельского бассейна достигают 110 млн. т.

Тквибульский уголь по своим химическим свойствам занимает промежуточное положение между каменным и бурым углем. Кокс из него получается слабо спекающийся. В разведанной части Тквибульского месторождения общие запасы угля составляют 4,4 млн. т. Предположительные же наметки, имевшиеся ранее, давали цифру общих геологических запасов в 68 млн. т. Общие возможные запасы углей Закавказья, по данным 1933 г., исчисляются в 176 млн. т.

Особенно крупное хозяйственное значение как один из элементов мощного Урало-кузнецкого комбината имеют уральские угольные месторождения. Среди них известны каменноугольные залежи, вытянутые длинной узкой полосой вдоль западных склонов Урала, Кизеловский бассейн, Чусовской район и некоторые другие, а также бурые угли, приуроченные к восточному склону Урала. В пределах последнего пока осваивается Челябинский угленосный бассейн (в южной половине Урала) и Богословский (в северной) В молодом по времени возникновения разработок (1908 г.) Челябинском бассейне в самые последние годы обнаружены наиболее насыщенные углями участки — Крокинский, Еманжелинский, Камышинский и др. С развитием разведок здесь, несомненно, будут обнаружены и другие ценные угольные месторождения. Несомненно также, что в дальнейшем вдоль восточных склонов Урала удастся найти другие буроугольные залежи.

Кроме бурых углей, на восточных склонах Урала известны также каменные угли — в Егоршинской полосе и к югу от г. Троицка. Каменные угли восточного склона Урала вследствие сильных нарушений, которым подвергался Урал в прошлые геологические эпохи, глубоко изменены и превращены в антрацит, местами даже в графит.

Общие запасы углей Урала в настоящее время оцениваются в 4,7 млрд. т. Эта цифра, безусловно, не окончательная, и по мере изучения уральских угольных запасов она будет возрастать, — будут найдены новые промышленные площади с каменными и бурыми углями.

В азиатской части СССР крупнейшим из известных угленосных районов является Кузнецкий каменноугольный бассейн с общими запасами в 400 млрд. т, из которых разведано с разной степенью детальности около 10 млрд. т. Значительная часть разведанных запасов осваивается промышленностью.

Особенностью Кузнецкого бассейна являются высокое качество его углей, их малая зольность, малое содержание серы. Половина угля Кузбасса пригодна для коксования при

условии смешивания углей различных пластов. Таким образом угли Кузбасса являются мощной топливной базой для металлургии Западной Сибири и Урала.

Есть основание думать, что угли Кузнецкого бассейна продолжаются в новой, пока еще неизученной территории к северу от Сибирской магистрали.

Крупное хозяйственное значение имеют также расположенные восточнее сибирские угленосные бассейны — Чулымо-енисейский, Канский и особенно Иркутский. В последнем приблизительно половина углей приходится на долю каменных, в других преобладают бурые.

Общие запасы Чулымо-енисейского и Канского бассейнов оцениваются до 40 млрд. т, Иркутского — 74 млрд. т. В Иркутском бассейне наряду с гумусовыми углями значительно развиты сапропелитовые, залегающие обычно в виде прослоев среди гумусовых. На базе этих углей предполагается создание в ближайшем будущем крупного углеперегонного завода для получения из углей моторного топлива.

Ввиду высоких качеств иркутских каменных углей они доставляются в большом количестве в более восточные части азиатского материка для обеспечения железнодорожного транспорта.

К северу от перечисленных бассейнов располагается колоссальная территория, носящая название Тунгусского угленосного края. Некоторые его части, особенно в бассейне реки Нижней Тунгуски, а также вдоль Ангары, более или менее исследованы, причем в разных участках обнаружены угольные залежи. Повидимому, они весьма широко распространены в пределах края и местами залегают по нескольку пластов один на другом.

Вследствие малой изученности края сейчас нельзя окончательно переводить на язык цифр его запасы, но представление о них можно составить следующим образом. Если предположить, что только 5% этой колоссальной территории будут содержать пригодные для использования залежи и что в этих условно выбранных частях будут залегать по 3—4 пласта мощностью в 1 м, то при этих допущениях мы получили бы запасы около 300 млрд. т, т. е. мало уступающие запасам Кузбасса. Возможно, что процент угленосных площадей в пределах Тунгусского края будет значительно больше. Поэтому весьма вероятно, что дальнейшие исследования откроют новые крупнейшие угольные запасы на севере азиатской части Союза, и Тунгусский угленосный край сделается, возможно, самым большим угольным бассейном в мире. Южная его часть уже сейчас приобретает серьезное хозяйственное значение в связи с предстоящим строительством в бассейне Ангары промышленных химических комбинатов. Тунгусские угленосные площади, примыкающие к Енисею и его главнейшим притокам, имеют сейчас большое значение также для обеспечения топливом судов карской экспедиции северного морского пути.

На Дальнем Востоке обнаружены огромные по запасам и важные по вероятному хозяйственному значению угли Буреинского бассейна — по среднему и верхнему течению реки Буреи, притока Амура. Угли известны также в Сучанском, Верхнесуйфунском и других районах Дальнего Востока.

Дальний Восток геологически пока еще мало изучен. Геологическими съемками покрыто не больше 15% территории ДВК, разведками — еще меньшая территория. Поэтому запасы углей ДВК, оцениваемые сейчас около 70—80 млрд. т, в действительности составляют лишь небольшую часть общих возможных запасов края.

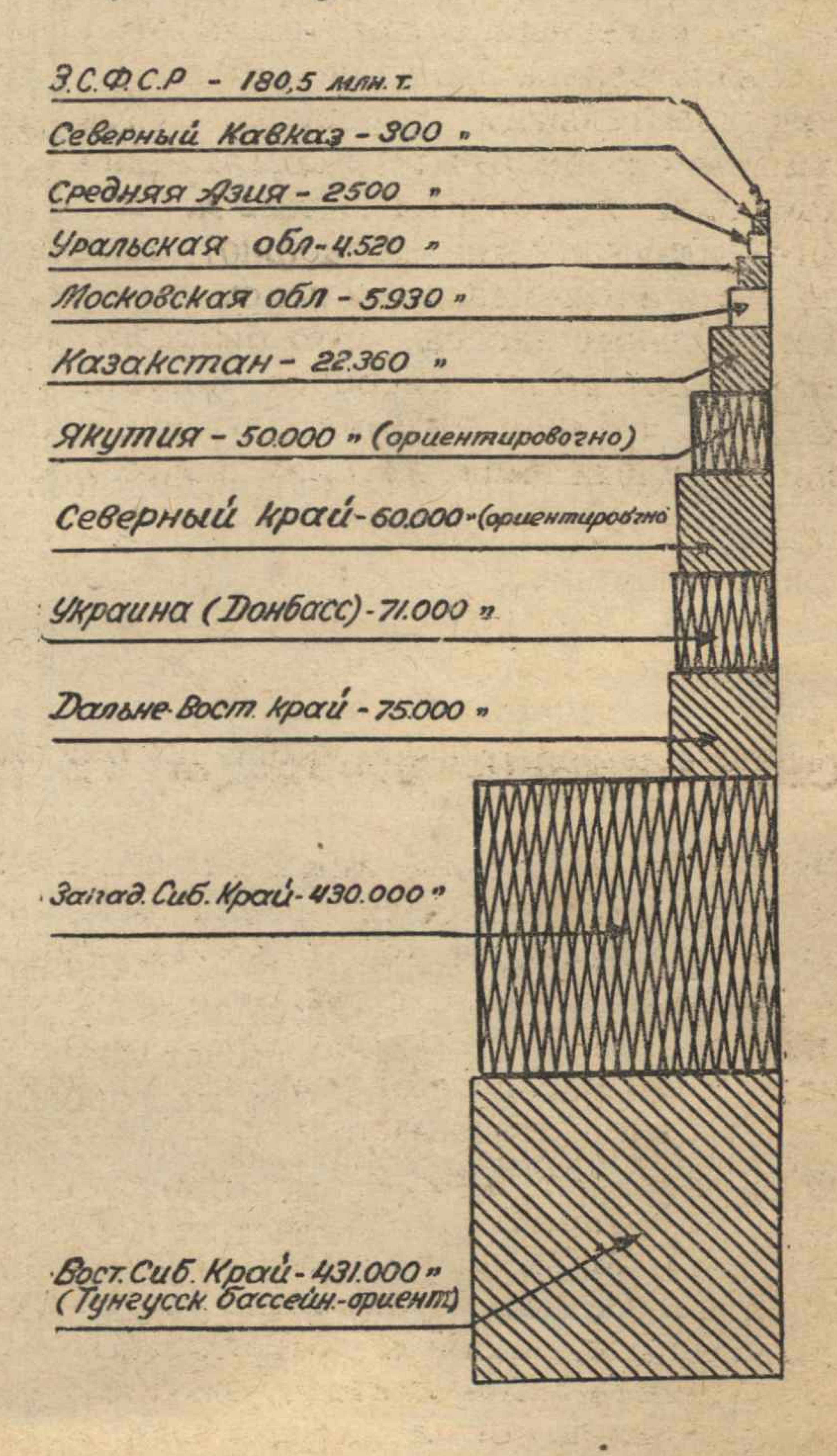


Диаграмма 3

Среди углей ДВК имеются спекающиеся и настоящие коксовые угли (Сучан и, повидимому, Бурея).

Вследствие обширности территории Дальнего Востока расстояния между освоенными угленосными районами велики, и обеспечение топливом потребителей иногда связано с дальними перевозками углей. В последнее время производятся поиски новых угольных месторождений в промежутках между ранее известными угольными районами для создания новых топливных баз. Эти поиски привели уже к положительным результатам. Найдены новые месторождения очень хороших спекающихся углей: Толбузинское и Бейтоновское — на берегу реки Амура, Райчихинское буроугольное месторождение — вблизи ранее известного Кивдинского буроугольного района, Осиповское и Розенгардтовское буроугольные месторождения — между Владивостоком и Хабаровском, Мухенский и Хунгарийский буроугольные районы — в бассейне Амура, ниже Хабаровска.

Повидимому, очень серьезные по запасам и качеству углей месторождения обнаружены на западном берегу Камчатки. Создание здесь предприятий по добыче углей, особенно по каменным углям, имело бы огромное хозяйственное значение для обеспечения удовлетворительным топливом судов, плавающих вдоль восточных берегов Азии.

Новейшие результаты разведок вдоль северного берега Азии позволяют рассчитывать, что и здесь удастся в некоторых местах найти угольные запасы. Это было бы очень важно в интересах северного морского пароходства, так как избавило бы плавающие вдоль северных берегов Азии пароходы от перегрузки топливом и увеличило бы их полезный тоннаж.

Огромное хозяйственное значение имеют угли, в большинстве спекающиеся (технологические), в недавно обнаруженном Карагандинском бассейне в Казакстане. Расстояние от этого бассейна до Магнитогорского и других заводов южного Урала, куда в большом количестве пойдут карагандинские угли, почти в два раза меньше, чем расстояние от Кузбасса.

Запасы углей в Караганде оцениваются свыше 30 млрд. т, но эта цифра не предельна и будет возрастать по мере разведок.

Общие сведения по запасам углей на 1933 г. видны из диаграммы 3.

СССР обладает колоссальными запасами углей, весьма разнообразных по своим свойствам. По мере разведок улучшается географическое распределение угольных баз, вводятся в использование все новые районы. Таким образом угольные ресурсы СССР дают все необходимые предпосылки для дальнейшего мощного развития угольной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

Общая

Яковлев С. А. — Учебник геологии. Горгеолнефтеиздат, 1933 г.

По углям

Проф. Пригоровский М. М. — Угленосные районы СССР. Геолразведиздат, 1932 г.

Степанов П. И. — Большой Донбасс. Геолразведиздат, 1932 г.

«Краткий очерк месторождений углей и горючих сланцев», под общей редакцией проф. М. М. Пригоровского и А. А. Блохина. Геолразведиздат, 1933 г.

Заслуженный деятель науки Н. К. Кольцов

Современные взгляды на наследственность

Человек еще в давние доисторические времена подметил, что дети больше всего похожи на своих родителей. У многих народов есть пословицы, похожие на нашу: «Яблочко от яблони недалеко падает». Благодаря знакомству с этим явлением, может быть туманному, не вполне осознанному, доисторический человек мог приручить собаку и других животных, сохраняя потомство только от тех особей, которые казались ему наиболее полезными, а доисторический земледелец высевал семена наиболее подходящих для него растений. Современная биологическая наука положила истину, выраженную в этой пословице, в основу стройного и сложного учения о наследственности, получившего название генетики.

От народной пословицы до научной теории — далекий путь. На этом пути всегда происходит искажение первой правильно подмеченной истины многочисленными предрассудками и ошибками, засоряющими представления людей, далеко стоящих от современных достижений науки. Обязанность ученых — очищать мировоззрение современников от таких заблуждений.

Прежде всего, разве не наблюдаем мы очень часто, что яблочко падает очень далеко от того дерева, на котором родилось? Если посеять семечко от усыпанной плодами

яблони на плохую почву и не ухаживать за молодым деревцом, то последнее и вовсе может остаться бесплодным. И наоборот, если высеять на плодородную почву мелкие семена от жалких колосьев на выгоревшем после неурожая ржаном поле, можно при тщательном уходе получить блестящий урожай великолепных колосьев. Телушку от высокомолочной матери можно совсем испортить плохим уходом, а хорошим уходом и кормлением можно значительно повысить молочность и мясность даже «беспородной» коровы. Мы говорим, что от родителей к детям передаются только некоторые наследственные задатки, «гены», которые так или иначе развиваются, в зависимости от внешних условий: таким образом, наследственные задатки молочности у коровы, матери и дочери, могут быть тождественными, но они могут развиваться у дочери совершенно поиному в зависимости от иных — лучших или худших — условий ухода и кормления.

В особенности ярко выступает во многих случаях различие между наследственными задатками и их проявлением у человека. Здесь проявление задатков зависит, главным образом, от сложных социальных условий. Допустим, что уровень музыкальных способностей определяется наследственными задатками. Но как они могли в былые времена проявиться при развитии крестьянского ребенка, который всю свою жизнь никогда не покидал своей глухой деревни и никогда не видал ни одного музыкального инструмента? Может быть, если у него к тому же был хороший голос, он слыл хорошим певцом или, будучи пастухом, хорошо играл на самодельной дудочке. Теперь, когда уже учителя в начальных школах вылавливают таланты, дети таких музыкально наследственно одаренных, но никогда не имевших случая проявить свою музыкальную одаренность родителей попадают в музыкальные школы, становятся выдающимися пианистами, скрипачами, композиторами. Кажется, что яблочко падает очень далеко от яблони, но на самом деле оно попадает на хорошую почву, в то время как родительская яблоня выросла на плохой.

А. М. Горький нам кажется чудесным самородком, вышедшим из самых низов захудалого нижегородского мещанства. Его великолепный талант как будто не имеет никаких наследственных корней в той семье, из которой он вышел. Но прочтите его замечательные повести-поэмы «Детство» и «В людях», где он рассказывает свою автобиографию. Образ его бабушки, которая нищенствовала в детстве и в старости, описан им с величайшей нежностью. Это — один из прекраснейших образов русской женщины во всей нашей литературе. Она оставалась неграмотной всю свою жизнь, но знала множество народных песен, былин, была превосходной «сказительницей»: когда она говорила свои былины, присутствовавшие часто плакали, растроганные. Свой великий талант А. М. Горький мог получить и по наследству, но он развил его на почве, которая была недоступна для его родной «яблони».

Ясная зависимость проявления наследственных задатков от внешних условий, а у человека — прежде всего от социальной среды, заставляет многих вовсе отрицать значение наследственности. Но это — другая крайность и тоже вредный предрассудок. Только религиозные церковники верят, что все люди рождаются одинаковыми и все люди получают одинаковую бессмертную душу. Мы знаем, что это не так. Одни от рождения по наследству имеют высокий рост и богатырское сложение, другие родятся и всю жизнь остаются хилыми — вне зависимости от внешних условий, а часто вопреки им, так как случается, что богатыри воспитываются в самых неблагоприятных условиях, а хилые не приобретают здоровья даже при самом тщательном уходе.

То же самое надо сказать о способностях. Есть немало культурных людей, получивших самое тщательное воспитание, которые совсем не обладают музыкальностью и даже не получают никакого удовольствия от музыки, доставляющей величайшее наслаждение другим при первом же контакте с музыкальным исполнением. Надо иметь нормальное зрение и нормально твердую руку, чтобы после соответствующих упражнений стать ворошиловским стрелком первой степени, но не все люди обладают нормальным зрением и нормальной твердостью руки. Не все упражняющиеся в состоянии добраться до высших степеней, потому что для этого требуются не только упражнения, но и высшие наследственные качества. Если бы чемпионом по бегу, по прыжкам, по физической силе, по шахматам и по другим видам спорта можно было стать всякому после достаточно долгих упражнений, то чемпионов было бы гораздо больше, а мы всюду видим, что победителем является один из сотен тысяч и миллионов. Нет, конечно, чемпионы не только воспитываются путем упражнения, но и родятся с соответствующими наследственными задатками. А в области растениеводства и животноводства никто не решится отрицать различия наследственных задатков, так как такое отрицание разрушило бы все основы сельскохозяйственной селекции.

Третий широко распространенный и тем более вредный предрассудок касается причин возникновения новых наследственных задат-

ков. Еще недавно и среди ученых биологов было распространено мнение, что наследственные задатки потомства можно устранить путем соответствующего ухода за родителями. Однако в настоящее время ни один научно образованный агроном не решится утверждать, что хорошее удобрение поля не только улучшает урожай определенного сорта пшеницы, вырастающей на нем, но изменяет в том же направлении и самый сорт пшеницы, закрепляя вызванное удобрением улучшение за потомством. Мы тренируем скаковых лошадей для конских состязаний с целью оценки и отбора наследственно лучших производителей, а вовсе не надеясь на то, что результаты тренировки передадутся потомству. И от того, что родители обучались иностранным языкам или музыке, их детям нисколько не легче усвоить эти языки или обучиться музыке. Особенности, которые приобретаются родителями в течение их жизни, не могут передаваться по наследству их потомкам. Говорят, будто сифилис, приобретенный родителями, передается потомкам. Но это недоразумение: сифилис есть инфекционная болезнь, вызываемая тканевыми паразитами — спирохетами; от зараженной матери спирохета может проникнуть в ткани развивающегося в ее утробе младенца, но это заражение ребенка, а не наследственность.

Если бы плохие условия развития организма влияли в том же направлении на потомство, то класс, веками находившийся в тяжелых условиях существования, был бы надолго обречен на жалкое существование и при перемене этих условий. Однако история часто показывает нам обратное явление. В эпоху Возрождения в Западной Европе выдвижение средних классов сопровождалось изумительным расцветом культуры, которую строили тогдашние Горькие, впервые получившие возможность строить. И в наше время выдвижение рабочего класса сопровождается выявлением огромного количества новых талантов из таких семей, которые ранее не могли выявить свои способности в полной мере.

Каким же путем наследственные особенности передаются от родителей к детям? Каждый человек, каждое животное, каждое растение начинают свою жизнь в форме одной клетки — «зиготы». Эта зигота образуется из слияния двух половых клеток — материнского яйца и отцовского сперматозоида. В оплодотворенном яйце, из которого развивается человек, нет ни головы, ни конечностей, ни вообще каких бы то ни было органов или тканей. Но и яйцо и сперматозоид вносят в зиготу человека по 24 маленьких, микроскопических тельца, называемых хромосомами. Эти 24 пары хромосом, размножаясь при каждом делении яйца, сохраняются во всех клетках человеческого организма, а при образовании у него половых клеток элементы каждой пары хромосом расходятся по разным клеткам, так что в гаметах — яйцах и спермиях — опять оказывается только по 24 хромосомы, часть которых имеет отцовское, а часть материнское происхождение. Этим объясняется, почему каждый человек представляет некоторую смесь особенностей отца и особенностей матери.

На основании точных экспериментов, проведенных на различных животных и растениях, биологи пришли к заключению, что в этих микроскопических хромосомах, и только в них, заключаются наследственные задатки всех особенностей организмов. Каждую хромосому мы рисуем себе как нить, состоящую из ряда разнородных сегментов — генов. По всей вероятности, каждый сегмент имеет структуру, близкую к молекулярной, только это молекулы высокой сложности, состоящие из тысяч атомов.

До сих пор остается великой научной загадкой, каким образом из оплодотворенного яйца с его 24 парами хромосом — молекулярных агрегатов — развивается сложный человеческий организм со всеми его тонкими наследственными особенностями. Но тем яснее выступают закономерности наследования задатков при различных комбинациях родительских генов. Уже на основании того, что сказано о спаривании хромосом при оплодотворении и об их расхождении при созревании гамет, можно понять, что биологи в некоторых случаях могут с математической точностью подсчитать, как должны комбинироваться наследственные задатки при браке между родителями, отличающимися между собою одним каким-либо геном, и как эти гены расходятся, расщепляются в дальнейших поколениях.

Если из двух родителей один — «чистокровный» брюнет (или брюнетка), а другой — блондин (или блондинка), то все дети окажутся брюнетами. Хотя от второго родителя они получают задаток белокурых волос, но этот задаток подавляется при развитии более активным задатком черных волос, полученным от первого родителя. Однако дети, родившиеся от такого брака, не чистокровные брюнеты, так как по наследственным задаткам они только наполовину брюнеты, а наполовину белокурые. Половина их половых клеток будет нести задатки белокурых волос, а другая — задатки черных волос. Если они вступят в брак с белокурыми, у которых задатков черных волос никогда не имеется, то половина детей от такого брака будут брюнеты, а другая половина — блондины. Если в брак вступают два «не чисто-

кровных» брюнета, то 25% детей будут чистокровными брюнетами, получившими от каждого из родителей по гену черной окраски волос, 50% — не чистокровными брюнетами, как и их родители, т. е. с одним геном черной окраски волос и одним геном белокурости, и наконец 25% будут белокурые, так как получат по одному гену белокурости от каждого из родителей. А от брака двух белокурых родителей родятся исключительно белокурые дети, уже вне всякой зависимости от того, какой окраски были волосы у дедушек и прадедов. Это и есть простейший случай знаменитого закона наследственности Грегора Менделя.

У известного английского романиста Герберта Уэльса есть роман, переведенный и на русский язык, — «Отец Христины Альберты». На первой же странице описывается, как у одной белокурой женщины родилась дочка — ребенок с темными волосенками и темными глазками. Муж этой женщины — блондин. Неискушенный читатель не обратит никакого внимания на эту мелочь, но биолог сразу поймет замысел автора, который открывается лишь в середине книги: муж матери — вовсе не отец ребенка, так как отцом может быть в данном случае только брюнет. Если бы мать Христины Альберты подала в суд иск об алиментах к своему мужу, то суд, основываясь на данных биологии имел бы право в иске отказать.

Мы знаем еще целый ряд наследственных задатков у человека, которые передаются из поколения в поколение, иногда перескакивая через одно или несколько поколений (как задатки белокурых волос, скрытые у брюнетов), с величайшей закономерностью. Сюда относятся: форма волос — курчавые, волнистые, гладкие; некоторые особенности крови, которые порою настолько точно характеризуют человека, что в армиях некоторых стран заносятся в паспорта всех военнослужащих (на случай экстренного переливания крови при ранении на войне); различные уродства (шестипалость, короткопалость, заячья губа); недостатки зрения (дальтонизм), некоторые нервные заболевания, некоторые особенности вкуса и т. д. С каждым годом увеличивается число признаков человека, наследственность задатков которых нам становится известной. Если бы уже теперь нам была известна наследственность 20 каких-нибудь широко распространенных признаков человека, то мы могли бы, зная признаки ребенка и одного из родителей, почти безошибочно определять другого.

Однако до сих пор наши сведения о наследственности у человека еще очень ограничены, и о наследственной передаче таких особенностей, которые представляли бы для нас действительно практический интерес, мы почти ничего не знаем. Мы не знаем, по каким закономерностям передаются по наследству те или иные способности, предрасположение к тем или иным существенно важным заболеваниям вроде туберкулеза или шизофрении, некоторая связь которых с наследственностью не подлежит сомнению. Есть только один организм, наследственность которого мы изучили с величайшей полнотой, — это маленькая плодовая мушка дрозофила. У этой мушки за последнюю четверть века изучены тысячи отдельных наследственных задатков — генов, и на этом изучении построено, главным образом, все современное учение о наследственности и изменчивости. У этой мушки мы научились изменять гены искусственно — всего проще путем облучения икс-лучами, правда, не имея возможности заранее предвидеть, какие «мутации» возникнут в результате облучения. Но, зная гены спариваемых нами отличающихся друг от друга мушек, мы с точностью можем предсказать, какие типы появятся в потомстве и в каких числовых отношениях.

Если когда-нибудь о наследственности человека мы будем знать столько же, сколько знаем теперь о наследственности мушки дрозофилы, то это может иметь огромное практическое значение. Каждая женщина, выбирая супруга, сумеет заранее определить, какие физические особенности и какие способности могут быть у ее детей от этого брака и как заранее при помощи соответствующего ухода, профилактики предупредить развитие тех заболеваний или недостатков, которых можно ожидать у части детей на основании наследственных данных.

Но, пока наши знания о наследственности человека очень ограничены, мы должны быть очень осторожны и не делать не оправдываемых наукой выводов. Однако, если мы освободимся от тех предрассудков, о которых я говорил выше, то это уже будет большим достижением, глубоко проникающим в наш повседневный быт. А что касается применения данных учения о наследственности к разведению домашних животных и культурных растений, то здесь успехи биологии размножения уже и теперь имеют важное практическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

Гетс, Р. — Наследственность человека и евгеника. Стр. 267. Изд. «Сеятель». Ленинград. 1926 г.

Филипченко, Ю. А. — Генетика. Госиздат. 1929 г.

«Русский евгенический журнал». Т. I—VII. 1922—1930 гг.

Синнот Э. и Денн Л. — Курс генетики, Госиздат. 1931 г.

Проф. П. Ю. Шмидт

Остановка жизни

Жизнь представляется обычно процессом непрерывным. Она зарождается в момент возникновения живого существа в яйце, споре или семени, проходит ряд более или менее сложных этапов развития, достигает некоторого расцвета, идет на убыль при старении и оканчивается в момент старости, когда останавливаются все жизненные процессы. Нам известны, правда, явления угнетения жизни, когда жизнь временно замирает в организме и жизненные процессы более или менее подавляются. К таким явлениям относятся сон, нормальный и патологический (гипноз), наркоз (при действии на организм хлороформа, эфира и т. п.), наконец, зимняя спячка, известная у многих животных. Во всех этих случаях, однако, происходит не полная приостановка жизненных процессов, — прекращаются движения, значительно ослабевает и почти исчезает чувствительность, но процессы обмена веществ сохраняются, животное не перестает дышать, органы его попрежнему снабжаются кровью, кишечник продолжает переваривать пищу. В состоянии зимней спячки все эти процессы сильно замедляются, но все же они не прекращаются совершенно.

Нам известно также явление скрытой жизни семян, спор, яиц животных. Семя — объект неподвижный, по виду мертвый, жизнь никак в нем не проявляется, но стоит поставить его в известные условия влажности и температуры, и в нем пробуждаются бурные процессы жизни. Впрочем, и в покоящемся состоянии, при обычных условиях хранения, внутри семян все же происходят, повидимому, некоторые весьма слабые жизненные процессы или, во всяком случае, какие-то химические изменения. Поэтому семена не могут храниться вечно.

Менее выносливыми являются яйца животных, даже в тех случаях, когда они специально приспособлены к продолжительному хранению, например у дафний. Два-три десятка лет составляют пока максимум срока жизнеспособности при их хранении. Ясно, что здесь в яйцах, как и в семенах, протекают какие-то слабые процессы, изменяющие живое существо.

Но если жизненные процессы могут быть настолько подавлены и сокращены, что становятся совершенно незаметными, то нельзя ли при помощи внешних воздействий прекратить их на время совершенно? Нельзя ли прервать жизнь с тем, чтобы она затем вновь вернулась?

Еще в 1701 г. было сделано открытие, которое, казалось, дает утвердительный ответ на этот вопрос. Знаменитый голландский микроскопист-любитель Антон Левенгук рассматривал при помощи своего собственноручно изготовленного примитивного, но уже довольно хорошо увеличивавшего микроскопа песок, который он собрал в желобе крыши своего дома в Дельфте. Для этой цели он положил небольшое количество совершенно сухого песка в стеклянную трубочку с водою. Рассматривая ее под микроскопом, он заметил появление в воде каких-то крохотных «насекомых», которые быстро плавали с помощью «колес», т. е. венцов ресничек на голове (рис. 1).



Рис. 1. Коловратка, ожившая после высушивания. Рисунок Антона Левенгука. Из протоколов «Лондонского королевского общества», 1705 г. X, IУ — „колеса" — лопасти с ресничками на голове, У — хвост коловратки

Явление это его заинтересовало, тем более что опытами он установил, что «насекомые» берутся из сухого песка, а не из воды, и дальнейшие опыты показали, что их опять можно засушить вместе с песком, — они съеживаются и превращаются в крохотные комочки, неотличимые от песчинок. В сухом виде вместе с песком Левенгук хранил этих животных, получившихь позднее название коловраток, сперва несколько недель, затем несколько месяцев и даже более года и от времени до времени оживлял их, помещая в воду. Они оживали довольно быстро и бойко плавали, как ни в чем не бывало, пока не высыхала вода. Об этом своем замечательном открытии он сообщил письмом «Лондонскому королевскому обществу», в протоколах которого оно было затем опубликовано, но, повидимому, в те времена на него мало обратили внимания.

Лишь позднее, во второй половине XVIII столетия, эти опыты «чудесного воскрешения из мертвых» засушенных коловраток вызвали к себе интерес ученых. Около этого же времени другой знаменитый ученый, Спалланцани, профессор физики и естественной истории павийского университета, по-

дробно исследовал это явление, проделав множество опытов и наблюдений. Он нашел, что коловратки (рис. 2) могут высыхать и оживать до одиннадцати раз подряд, что для их успешного оживания важно присутствие песка, который делает высушивание более постепенным, и что в высушенном состоянии они могут переносить такие высокие температуры (54—56° Ц), при которых, находясь в воде, погибают.

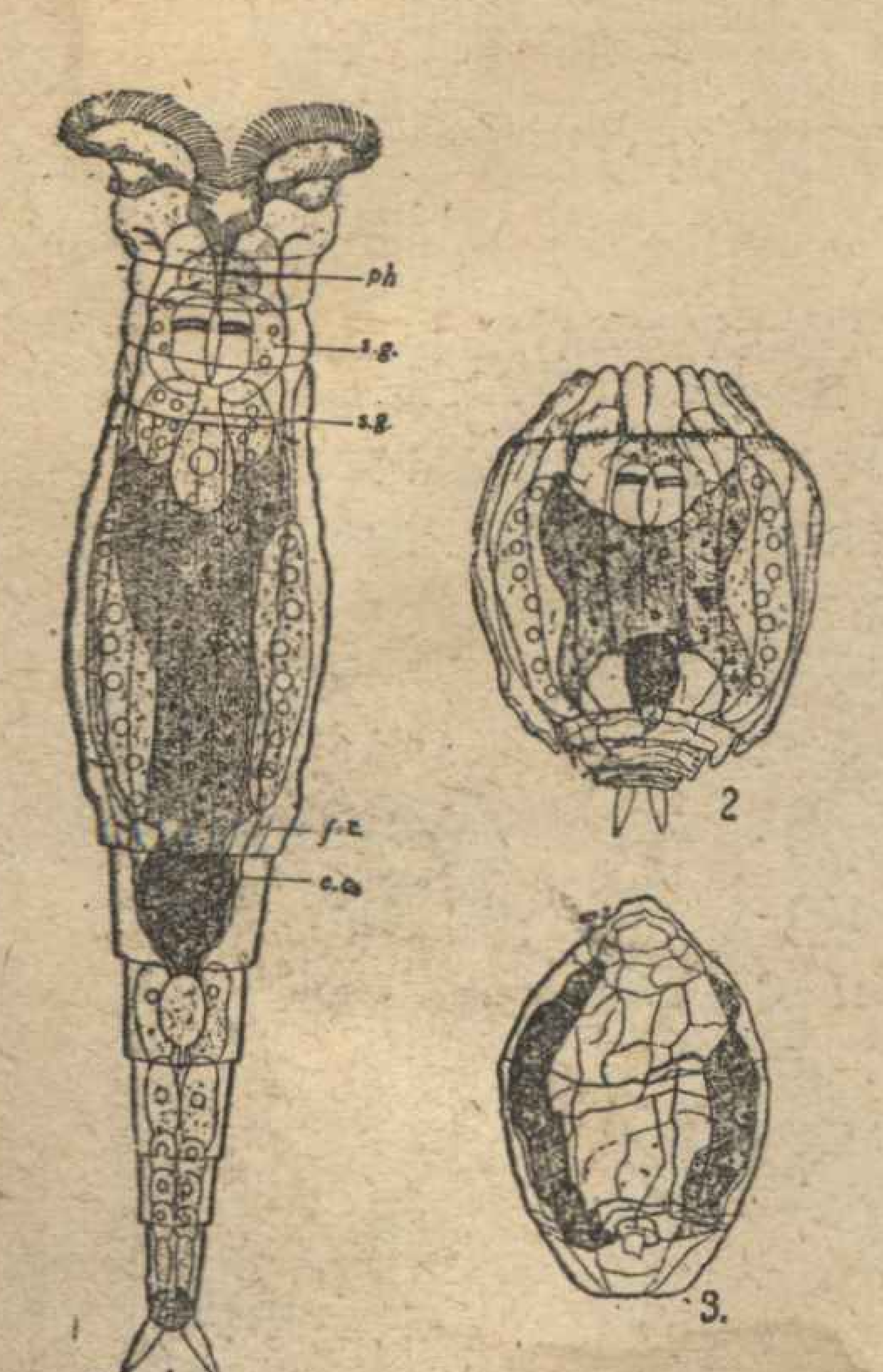


Рис. 2. Коловратка Philodina roseola. 1 — в нормальном состоянии; 2 — съежившаяся перед высыханием; 3 — высохшая и превратившаяся в комочек. По Хайкернелю

Кроме того, он открыл и еще одну группу существ, которые обладают совершенно такими же способностями высыхания и оживания, как и коловратки, — это были обитающие во мху, растущем на крыше, микроскопически малые существа, похожие на гусениц. За их медленные движения он назвал их тихоходками, и это название за ними так и осталось до настоящего времени.

Позднее оказалось, что и еще одна группа обитателей мхов и лишаев ведет себя совершенно так же, — это мелкие круглые черви нематоды. Все эти животные специально приспособлены к высыханию, совершенно так же, как к этому приспособлены мох или лишайник, в котором они обитают. Под жгучими лучами солнца и при действии сухого ветра все они высыхают, съеживаются, превращаются в легкие пылинки, переносимые ветром. Как только, однако, роса или дождь смочат мох, они разбухают, выпрямляются и оживают.

Интересно, что уже в те времена, при самом открытии явления оживания видимо мертвых животных, на сущность его установились две противоположные точки зрения. Левенгук считал, что коловратки высыхают не совершенно, так как оболочки их так плотны, что не позволяют воде испариться полностью. Потому и жизнь их не прекращается окончательно, а лишь ослабевает, а потом вновь разгорается, и они оживают. В противоположность этому Спалланцани полагал, что при высушивании жизнь на самом деле прекращается, а затем животные воскресают. Он признавал, следовательно, настоящую остановку жизни, полный перерыв ее.

Позднее, в XIX в., эти два диаметрально противоположных взгляда на оживание продолжали одновременно существовать в науке. Некоторые исследователи, впрочем, пытались отрицать и самое явление оживания, и среди них с особой настойчивостью высказывался против оживания знаменитый германский микроскопист и исследователь инфузорий Эренберг. Он доказывал, что коловратки в песке в высушенном состоянии не только питаются, но и размножаются, откладывают яйца и что их оживание зависит просто от того, что они приобрели привычку жить то с большим, то с меньшим количеством влаги.

Чрезвычайно тщательно поставленные экспериментальные исследования французских биологов Дуайера, Давэна и Гаваррэ, результаты которых были проверены и подтверждены специальной комиссией Парижского биологического общества под председательством знаменитого Брока (1860 г.), убедили ученый мир в справедливости наблюдений Левенгука и Спалланцани. Комиссия Брока высказалась за возможность полного высушивания и за совершенную остановку жизни. «В настоящее время, — говорит Брока, — имеются два учения: одно признает оживание жизненным явлением, другое — явлением, независимым от жизни, обусловливаемым исключительно материальною стороною живого существа. Первое учение находится в полном противоречии с результатами опытов высушивания, второе, наоборот, не только им не противоречит, но даже позволяет объяснить и основной опыт высушивания и все остальные опыты».



Рис. 3. Веточка мха с тихоходками. 1 — Milnesium; 2 — Macrobiotus; 3 — 4 — молодые Macrobiotus; 5 — 12 — яйца тихоходок; 6 — 11 — Hypsidium. По Маркусу

К мнению о возможности временно прервать жизнь присоединились такие крупные ученые, как Клод Бернар, Вильгельм Прейер, позднее — Макс Ферворн. Прейер в 1873 г. для всего явления оживания предложил специальный термин — анабиоз (от греческого ανα — вверх и βιος — жизнь, — «оживание», «воскресение»), который затем и утвердился в науке. Большинство исследователей, занимавшихся постановкою опытов над анабиозом, до последнего времени стояло, однако, на противоположной точке зрения, — им не удавалось создать таких условий, при которых остановка жизни была бы очевидна и, тем не менее, наступало бы оживание. Потому создалось убеждение, что жизнь при высыхании не полностью прекращается, что в высохших животных, не потерявших всей содержащейся в них воды целиком, некоторые, хотя бы и очень слабые, заглушенные жизненные процессы все же протекают, — существует минимальная жизнь (vita minima). Конечно, новейшие исследователи не впадали в такую ошибку, как Эренберг, и не утверждали, что засушенные коловратки питаются и размножаются, но наличие в них некоторого обмена веществ, в форме хотя бы медленных двигательных процессов, можно было бы предполагать, поскольку в них имеются остатки воды и в окружающей атмосфере содержится кислород.

Чтобы доказать возможность остановки жизни, надо было лишить высушенных животных всей содержащейся в них свободной, не связанной химически, воды и прекратить дыхание. Еще комиссия Брока установила, что мох с высушенными животными может быть в течение получаса подвергнут нагреванию до точки кипения воды и, тем не менее, коловратки оживают. Такое сильное высушивание, однако, сопряжено все же с риском для жизни высушенных животных. Пишущим эти строки был поставлен в 1920 г. опыт высушивания более осторожный. Мох с высушенными на воздухе над хлористым кальцием коловратками был помещен в пробирку, в которой, кроме того, находился кусочек металлического натрия для поглощения остатков кислорода и влаги. Из этой пробирки был выкачан ртутным насосом воздух до получения вакуума с давлением в 0,2 мм, и пробирка затем была запаяна. После хранения в ней мха в течение нескольких месяцев коловратки, постепенно переведенные в воду, ожили, несмотря на столь продолжительное пребывание в вакууме без кислорода и при полной сухости.

Австрийскому ученому д-ру Г. Раму удалось поставить в 1920—22 гг. серию еще более убедительных и эффектных опытов. Прежде всего он поставил опыт хранения мха в вакууме, вполне аналогичный моему (но без применения натрия), и с совершенно такими же результатами.

Затем он перенес свою работу в знаменитую лабораторию низких температур проф. Каммерлинг-Оннеса в Лейдене (Голландия), где была возможность воспользоваться какими угодно газами в жидком состоянии. Там он поставил опыт высушивания мха

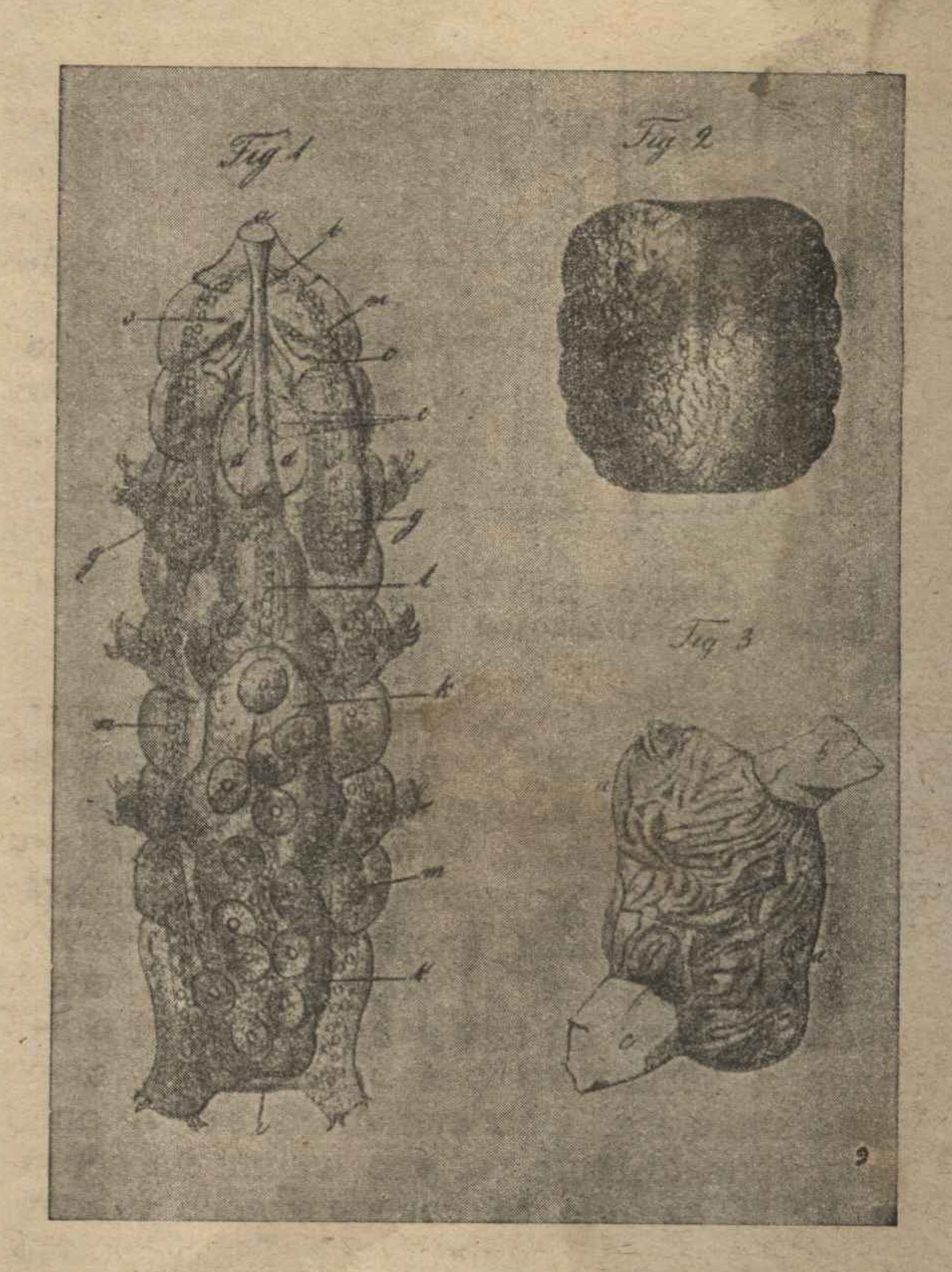


Рис. 4. Тихоходка Macrobiotus huffelandi. Фиг. 1 — в нормальном состоянии: a—рот; b — глотка; c — челюсти; d — пищевод; e — железы; f — начало желудка; g, h — тельца в полости; i — заднепроходное отверстие; k — яичник; l — желудок; m — семенники; o — глаза. Фиг. 2. Та же тихоходка, сократившаяся перед высыханием. Фиг. 3. Высохшая тихоходка (a) на песчинке (b). По Шульце

с коловратками и тихоходками в недеятельных газах. Мох помещался в трубку, которая наполнялась абсолютно сухим водородом или гелием, полученным из сжиженного газа. Затем этот газ выкачивался ртутным насосом до возможно более полного вакуума, потом вторично напускался и снова выкачивался. После трех таких манипуляций трубка запаивалась и хранилась более или менее долгое время. После вскрытия ее животные в воде оживали.

Для еще более полного высушивания Рам построил аппарат, изображенный на рис. 5. Мох помещался в стеклянном шарике (5),

в который этот газ поступал из сосуда (2) с жидким водородом, причем по пути он проходил через змеевик (3), помещенный в жидком воздухе; благодаря охлаждению, там оседали последние остатки влаги, извлеченной из мха. Трубка присоединялась к ртутному насосу (1), дававшему максимальный вакуум. В качестве контрольного аппарата, чтобы следить за вакуумом, к той же трубке была присоединена электрическая

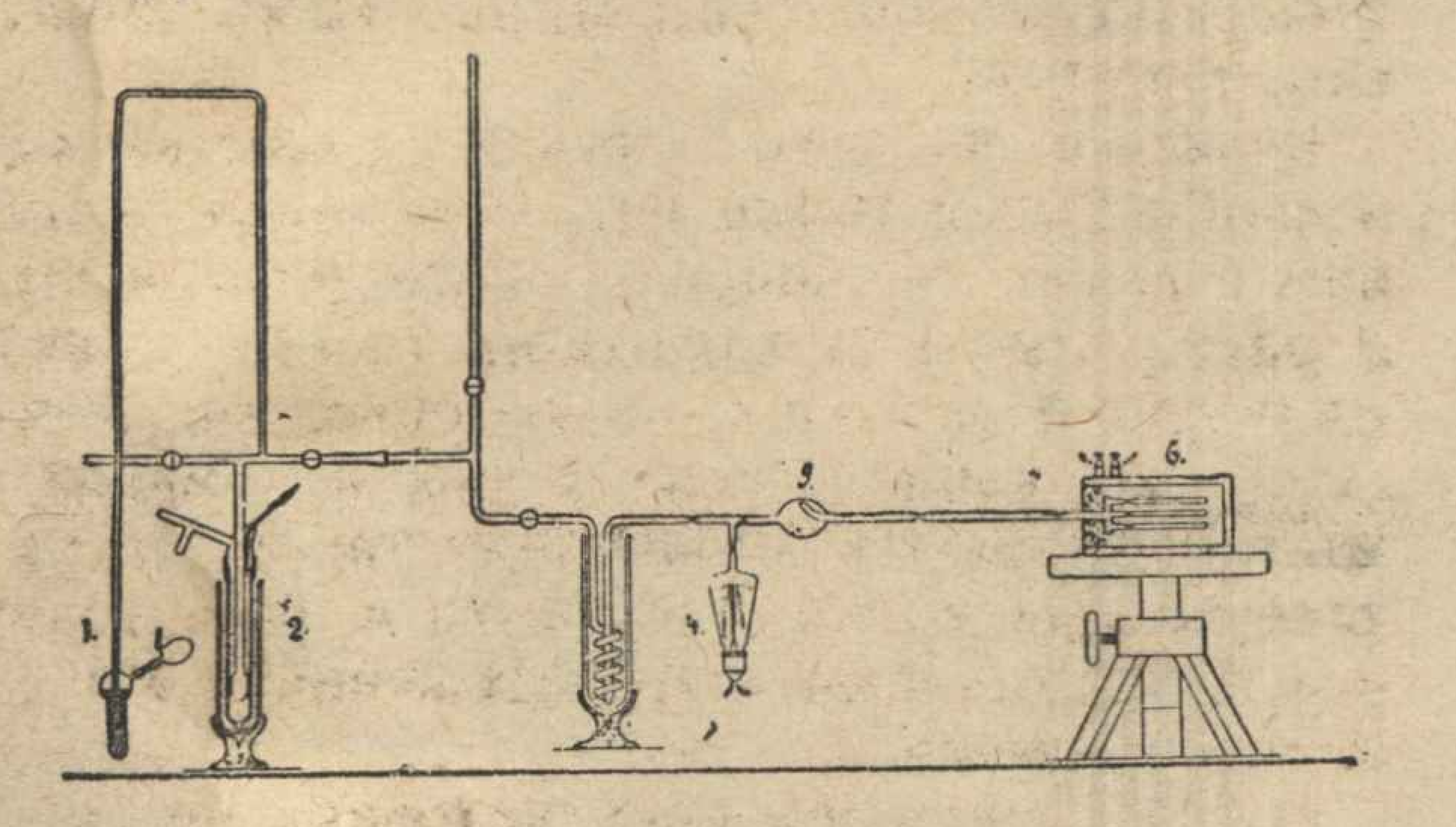


Рис. 5 Аппарат д-ра Г. Рама для высушивания коловраток и тихоходок

лампочка (4). С другой стороны (справа) шарик сообщался с несколькими пробирками, в которые можно было пересыпать мох по окончании опыта. Чтобы удалить из этих пробирок адсорбированный, как бы прилипший к их стенкам воздух, они в течение опыта нагревались до 300° Ц электрической печью (6). Так же как в предыдущем опыте, водород несколько раз впускался в шарик и выкачивался. Особенностью этого опыта было, однако, еще то, что шарик нагревался до 70° Ц для более совершенного высушивания. Эта температура, как было установлено контрольными опытами, не оказывает вредного влияния на высушенных животных. После такой процедуры высушивания мох при помощи наклонения трубки был пересыпан в охлажденные пробирки и запаян в них. Пробирки эти хранились и вскрывались через разные сроки, от одного до восьми месяцев. Животные, содержавшиеся в них, оживали.

Наконец, кроме высушивания, Рам подвергал животных и чрезвычайно низким температурам, а именно от —269° до —272,8° Ц, иначе говоря, температуре, лишь на 0,2° Ц превышающую абсолютный нуль (—273° Ц), т. е. минимальную теоретически возможную температуру. Во всех этих случаях результат был один и тот же: после осторожного и постепенного оттаивания высушенные животные о ж и в а л и по перенесении в воду.

Что же говорят нам эти опыты Рама? Высушивание животных абсолютно сухими, не поддерживающими дыхания и легко проникающими через оболочки газами (водород, гелий), при выкачивании до полного вакуума и еще некотором подогревании, конечно, должно удалить из организма всю свободную воду. Вряд ли при этих условиях может сохраниться и адсорбированная вода. При полном отсутствии кислорода и воды трудно себе представить, чтобы могли совершаться какие-либо процессы дыхания, — весь газообмен организма должен остановиться. Но, если в этом случае все же можно еще говорить о каких-то анаэробных (т. е. происходящих без присутствия воздуха) или внутримолекулярных процессах обмена веществ, возможных в организме, то при применении низких температур, близких к абсолютному нулю, уже ни о каких обменных процессах речи быть не может. Ведь в данных условиях, при температуре жидкого гелия, вообще невозможны никакие химические реакции, и тем менее, конечно, возможны реакции столь тонкие, как совершающиеся в организме, — они требуют участия воды, коллоидов, газов, солей, энзимов, требуют большой подвижности химических частиц. В условиях близости к абсолютному нулю все химические молекулы утрачивают свою подвижность. Не только все жидкости, но и газы переходят в твердое состояние, коллоиды и вообще все соединения, содержащие хотя бы химически связанную воду, становятся твердыми, как камень. Тело высушенной коловратки в этих условиях вряд ли сильно отличается по своей химической активности от зернышка кварца.

Таким образом, мы должны признать, что в условиях этих экспериментов высушенные обитатели мхов совершенно утрачивали все, даже малейшие, проявления жизненных процессов. Какая жизнь возможна в куске твердого камня? И если затем, после оттаивания и прибавления воды, жизнь в них возвращалась, то это означает прежде всего, что о с т а н о в к а ж и з н и в о з м о ж н а, жизнь может быть прервана, — она не всегда является процессом непрерывным.

Разбираясь в причинах этого явления, мы видим, что возможность возвращения жизни в организм, лишенный воды и подвергшийся притом действию предельно низких температур, мыслима лишь в том случае, если все эти губительные воздействия не разрушают живого вещества, не производят в нем таких изменений, которые были бы, как говорят химики, н е о б р а т и м ы м и. Действительно, если мы будем высушивать студенистую кремнекислоту — неорганическое вещество, представляющее собою такой же коллоидальный раствор, как большинство составных частей живого организма, мы увидим, что ее можно высушить до известного пре-

дела так, что она будет только густеть, но не будет изменяться. Стоит к ней опять прибавить воды, и она снова превратится в жидкий студень. Если, однако, перейти этот предел, студень сделается твердым, непрозрачным, и уже никакое прибавление воды не сможет вернуть его в прежнее состояние, — кремнекислота от чрезмерного высушивания претерпела необратимые изменения. То же самое происходит и с живым существом.

Исследования, произведенные за последние 10—15 лет, показали, что многих животных можно подвергнуть очень сильному высушиванию. Так, высушивая дождевых червей, можно извлечь из них, по моим опытам и опытам Хэлла, около ⅜ всей содержащейся в них воды.

Японские пиявки, водящиеся на черепахах, которые выползают на берег и долго греются на солнце, могут пересыхать до того, что утрачивают 80% своего веса (рис. 6).

Молодых лягушек и жабят мне удавалось высушивать до потери половины всей содержащейся в теле воды. Проф. Б. Д. Морозов высушивал различные органы и ткани животных до потери ¼, ½ или даже ¾ воды, и они не утрачивали своей жизнеспособности. Во всех этих случаях высушивание возможно лишь до определенного предела, — за ним наступают необратимые изменения живого вещества и гибель.

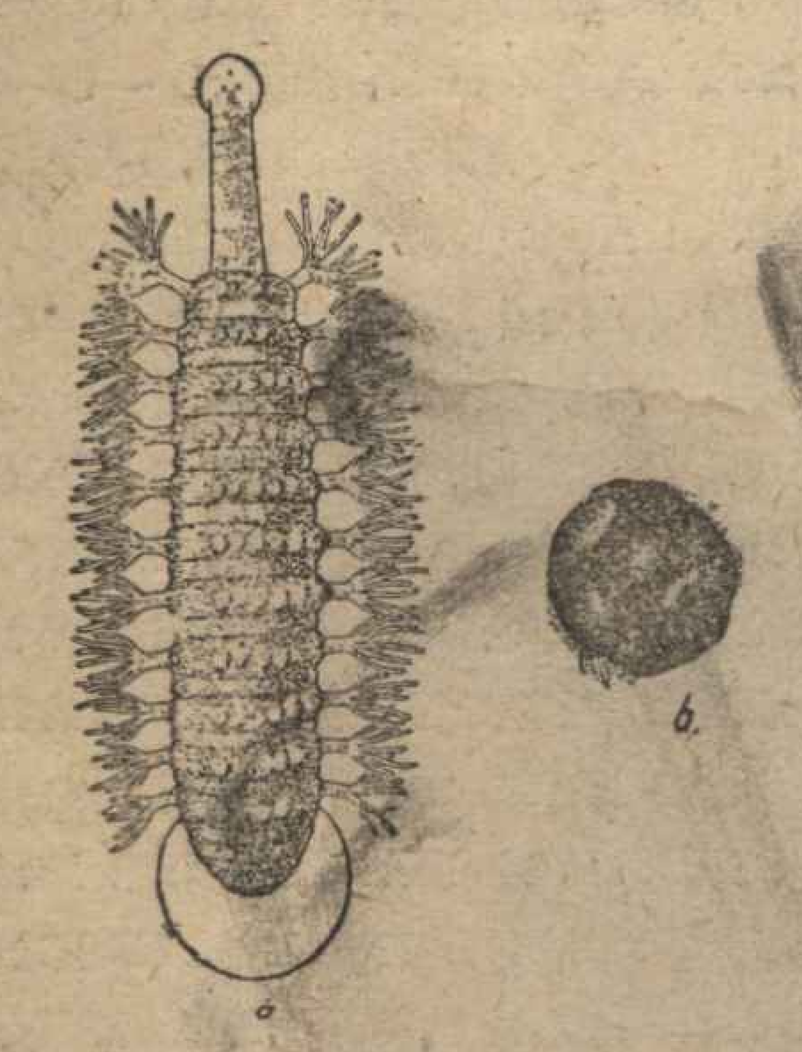


Рис. 6. Японская пиявка, живущая на черепахах. а — в нормальном состоянии; по сторонам тела пальцевидные жабры, на конце тела большая присоска; b — высохшая. По Ока

У обитателей мхов, лишайников эта способность высыхания доведена до крайних пределов. Путем продолжительной эволюции она выработалась у них как приспособление к их повседневной жизни. Их местообитание периодически подвергается то сильному высушиванию под жгучими лучами солнца, то смачиванию дождем, росою или туманом. Если бы они не обладали способностью высыхать, их гибель была бы неизбежна. И вот живые коллоиды их тела приобрели свойство свободно отдавать всю содержащуюся в них воду, не претерпевая таких необратимых изменений, которые ставили бы их жизнь в опасность. В естественных условиях, правда, это высыхание их никогда не бывает полным, но в условиях эксперимента, очевидно, оно может быть доведено до потери всей свободной воды. При отсутствии воды оказываются неопасными и низкие температуры, близкие к абсолютному нулю.

Мы имеем здесь, следовательно, один из самых замечательных случаев приспособления к внешней среде, приспособления, сказывающегося не в выработке каких-либо органов или особенностей формы, а в изменении всей структуры живого вещества, в приобретении последним совершенно необычайных способностей.

Является ли этот случай единственным в своем роде? Вовсе нет. Нам стоит вспомнить лишь те широко распространенные в растительном и животном царстве случаи скрытой жизни, о которых мы говорили уже выше. Ведь и там в семенах и цистах животных происходит такое же приспособление живого вещества к высыханию и к продолжительному пребыванию в высохшем состоянии.

И если в естественных условиях семена и споры не являются абсолютно сухими и содержат всегда несколько процентов воды, то, надо думать, именно это обстоятельство вызывает в них те медленные, слабо выраженные процессы обмена веществ, которые в конце-концов влекут за собою ослабление и исчезание жизнеспособности семян. Относительно семян и спор в науке до недавнего времени господствовала также теория «минимальной жизни». Предполагалось, что жизнь в них не прекращается, а лишь сводится к самым минимальным проявлениям газообмена и к связанным с ними процессам обмена веществ. Опыты Беккереля над семенами и Макфэдейна над спорами микроорганизмов показали, что и здесь в условиях эксперимента полная остановка жизни возможна, — возможен перерыв жизни.

Беккерель подвергал семена различных растений искусственному высушиванию в вакууме при нагревании до 40° Ц, выдерживал их в вакууме 4 месяца и затем помещал на 10 часов в жидкий гелий, дававший температуру — 269° Ц. При проращивании таких семян обнаружилось, что они прорастают даже лучше, чем контрольные, хранившиеся в естественных условиях, — так семена клевера проросли все, тогда как из контрольных проросло лишь 90%.

Аналогичные опыты были проведены Беккерелем над спорами папоротников и мхов и Макфэдейном над спорами различных бактерий и кокков; во всех этих случаях энергичное высушивание в вакууме и температуры, близкие к нулю, останавливали все жизненные процессы, делали немыслимыми проявления хотя бы самых пониженных обменных реакций в течение часов и

дней. Тем не менее, по устранении этих задерживающих условий жизнь возвращалась в организм и вступала в свои права.

Беккерель справедливо говорит, что в условиях этих опытов протоплазма становится тверже гранита и хотя не теряет своей коллоидальной природы, но утрачивает то состояние, которое необходимо для ассимиляции и диссимиляции. Если клетка лишена воды и газов, которые перешли в твердое состояние, если ее ферменты высушены и протоплазма перестала находиться в состоянии коллоидального раствора, ясно, что в этом случае вряд ли можно говорить о «замедлении жизни». Жизнь без воды, без воздуха, без коллоидальных частиц, подвешенных в жидкой среде, является невозможной, — при этих частных условиях удалось достигнуть настоящей «скрытой жизни» в смысле Клода Бернара, т. е. полного прекращения жизни.

Итак, остановка жизни, перерыв жизненного процесса в известных условиях являются возможными.

ЛИТЕРАТУРА

Шмидт, П. Ю.—Анабиоз (явление оживания). Изд. Л. Д. Френкель. М. 1923 г. (2-е издание находится в печати).

Морозов. Б. Д.—О жизнедеятельности высушенных тканей позвоночных животных. „Журнал экспериментальной биологии“, т. VII, в. 4, 1931 г., стр. 379—391.

Акад. А. Ф. Иоффе и проф. Ф. Е. Колясев

Физика в агрономии

ОТ РЕДАКЦИИ

Последние годы в развитии физики характеризуются все растущим ее влиянием на другие области науки — химию, биологию, геологию, астрономию и т. д.

Лишь агрономическая наука до самого последнего времени не привлекала к себе внимания физиков.

Важность и плодотворность привлечения физических методов исследования к сельскохозяйственному опытному делу, применения физических способов к управлению факторами урожайности и продуктивности животноводства настоятельно требуют широко поставленной работы над этими проблемами.

Редакция считает целесообразным посвятить вопросам агрофизики ряд заметок и статей, начав с помещаемого ниже обзора деятельности Института агрофизики, руководимого академиком А. Ф. Иоффе

Три проблемы, поставленные перед институтом

В 1932 г. в СССР был создан Физико-агрономический институт, перед которым поставлена задача отыскания практических путей и методов привлечения физики к борьбе за высокий урожай полей и высокую продуктивность животноводства.

Первая проблема, поставленная институтом, касается изменения в благоприятную для земледелия сторону основной среды, в которой протекает жизнь растения, т. е. почвы. Эту работу ведет сектор почв, которым руководит Ф. Е. Колясев.

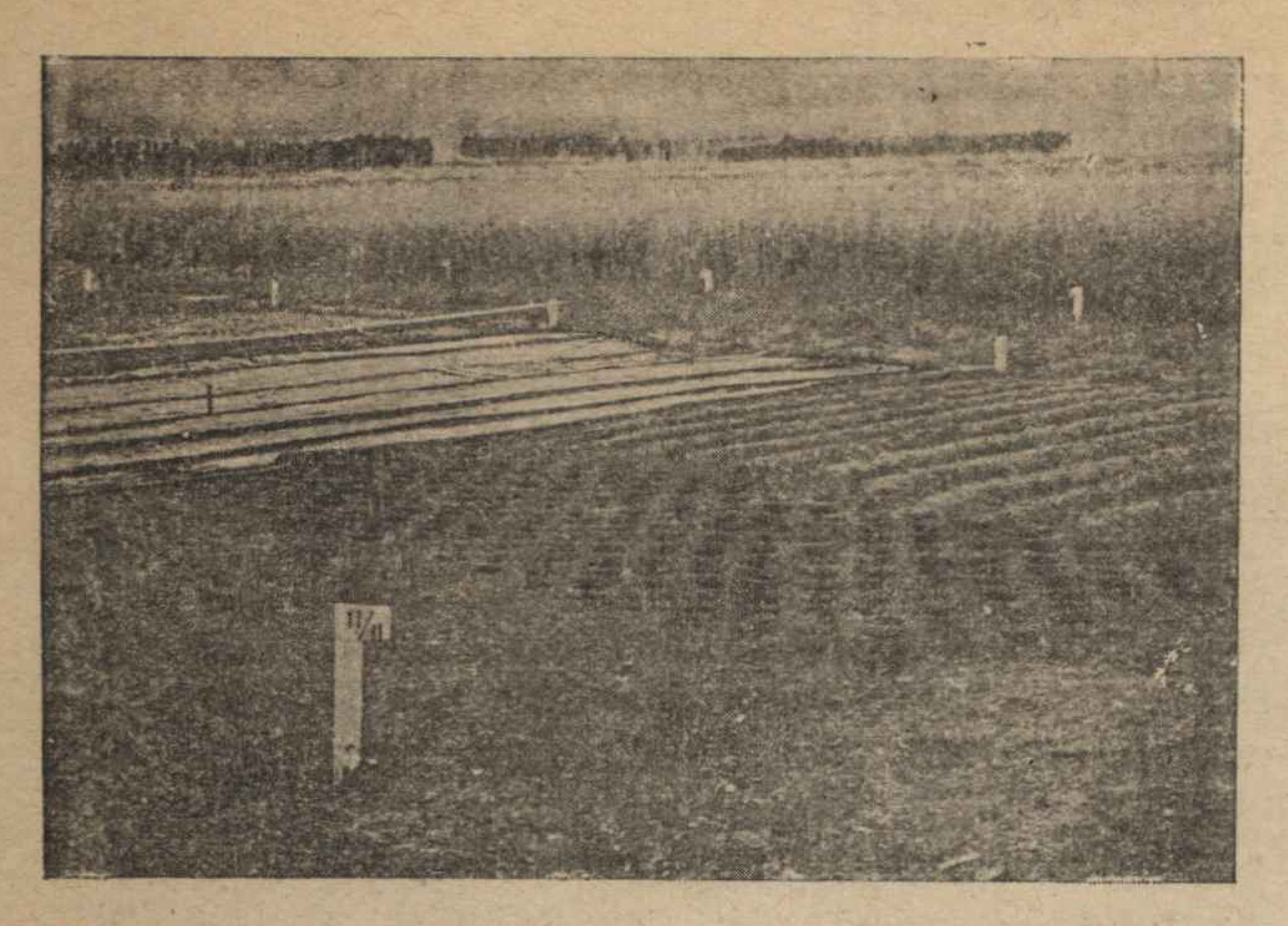
Искусственно создавая почвенную структуру, институт подходит к разрешению задачи обеспечения растений водой, воздухом, теплом и питательными веществами в достаточном количестве и в нужные сроки.

Второй по важности проблемой, над которой работает институт, является воздействие на растения искусственным светом. Добавлением к солнечному свету — освещением от искусственных источников — настолько ускоряется созревание культурных растений, что в тепличных условиях оказывается возможной выгонка шести-семи поколений в год, что имеет большое значение для селекции и семеноводства. Предпосевное освещение семян также оказывает значительное влияние на рост и развитие растения.

Третья и последняя проблема, над которой работает институт, это воздействие на животные организмы ультрафиолетовым светом, повышающее жизнедеятельность и продуктивность животного организма.

Наблюдение над поведением растения, животного и человека в различных (в смысле ультрафиолетового освещения) условиях позволяет поставить задачу создания искусственного «ультрафиолетового климата» в наших жилищах, в животноводческих, особенно в птицеводческих, постройках, в теплицах и оранжереях. Эта задача еще далека от практического разрешения в массовых масштабах, однако работа института в этой области продвинута уже довольно значительно в опытных масштабах.

Таким образом, воздействуя на почву, растения и животных, институт пытается придать им, с одной стороны, новые полезные свойства и, с другой, вооружает агрономическую науку более точными методами измерений как для оценки агрономических свойств и качеств почвы, так и для выявле-



Опыты по изучению влияния различных форм поверхности на температуру и влажность почвы

ния действия света на растение и ультрафиолетовых лучей на животный организм.

Что же конкретно сделано институтом за короткое время его существования?

Воздействие на структуру почвы

Структура почвы, определяющая строение почвы, является одним из важнейших факторов урожайности. Для поддержания мелкокомковатого строения почвы производятся вспашка, боронование, культивация; для восстановления прочности почвенной структуры поля занимаются многолетними травами или в них вносится органическое удобрение — навоз.

Институт поставил задачу найти такие вещества, которые искусственно создавали бы структуру почвы. Здесь оказалось необходимым овладеть двумя процессами: во-первых, заполнить поры между частицами почвы такими жидкими системами, которые затвердевая образовывали бы прослойки, обладающие небольшой механической прочностью и значительной способностью удерживать влагу, и, во-вторых, увеличить прилипание поверхности затвердевающей прослойки к поверхности минеральных почвенных частиц.

Для этого потребовалось найти вещества, которые могли бы выполнить эту задачу при внесении их в почву. Институт установил, что такими веществами, т. е. «структурными удобрениями», могут быть продукты переработки древесины (разные производные целлюлозы). Наиболее дешевым продуктом являются торф и отброс бумажной промышленности — сульфитный щелок. Первый дает торфяной клей, а второй — так называемый коллоид А.

Испытания в лаборатории показали возможность применения их в полевой обстановке. Эти вещества испытываются в настоящее время на полевом участке института, причем оструктуренные искусственным путем участки дали рекордный урожай овса в 35—40 центнеров с га.

Искусственно созданная или укрепленная при помощи этих удобрений структура почвы обеспечивает устойчивый физический режим: распыленная или слабо структурная подзолистая почва увеличивает водопроницаемость, уменьшает общий расход воды с поверхности через испарение. Изменяется капиллярная влагоемкость почвы. Сыпучие кварцевые пески получают комковатое строение и приобретают положительные физические свойства — они задерживают влагу и уменьшают испарение с поверхности. Все эти явления связаны с возможностью повышения урожайности.

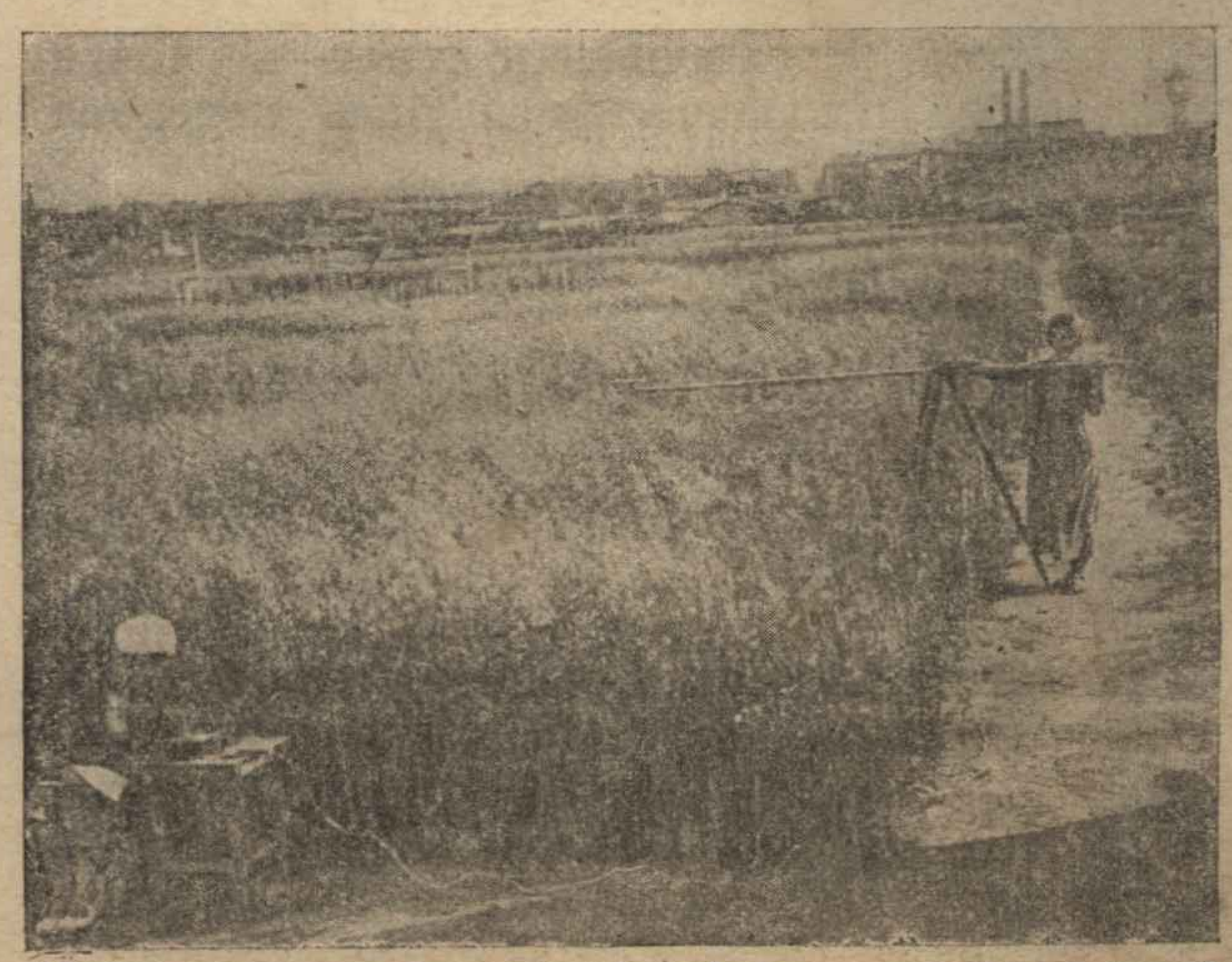
Искусственный климат, создаваемый прозрачной пленкой

Большое практическое значение имеют также работы института по созданию прозрачной пленки как материала для защиты грунта и замены стекла.

Многочисленные опыты с такой пленкой (защита апельсинных, мандариновых и лимонных деревьев от мороза на юге, опыты на севере в Хибинах) характеризуют пленку с наилучшей стороны.

Пленка пропускает те лучи, которые обычно стеклом задерживаются, т. е. ультрафиолетовые лучи, для глаза невидимые, но имеющие огромное значение для развития организмов. Уже одно это говорит о желательности и возможности внедрения пленки не только в оранжереях, теплицах и парниках, но и в жилых помещениях, особенно в больницах и санаториях.

Полученная институтом пленка в 50 раз легче стекла и абсолютно не бьется, что чрезвычайно облегчает ее транспортирование в отдаленные пункты нашей страны.



Изучение отражения (альбедо) растениями лучистой солнечной энергии в разных частях спектра

Процент боя стекла во время перевозок доходит до 50—60, и разбитое стекло совсем выбывает из строя, тогда как ремонт пленки производится лишь простым склеиванием.

При испытании пленки в поле установлено, что она является прекрасной защитой и от излучения, т. е. отдачи тепла почвой. Помимо этого пленка дает наименьшее колебание температуры за сутки, что благотворно сказывается на развитии сельскохозяйственных культур. Пленка до минимума сокращает испарение воды почвой и усиливает процесс накопления питательных веществ, в частности азота.

Сейчас институт работает над удешевлением пленки.

Свет и тепло до сих пор считались факторами, стоящими вне нашего управления или воздействия. На примере с пленкой мы убедились в возможности существенно изменять световой и тепловой режим почвы и растений. Разрешение проблемы пленки открывает перспективы воздействия человека на природу в таких масштабах, о которых еще недавно человечество не смело мечтать.

Другие работы института

В отношении почвы мы не имели в агрономии научных методов не только для изменения, но даже и для измерения ее тепловых свойств.

Ряд физических опытов показал, что можно не только получить точные характеристики почвы по ее отношению к теплу и воде, но и ставить вопрос о регулировании тепла в почве непосредственным воздействием на ее поверхность. В институте уже сконструирован прибор, измеряющий способность почвы излучать тепловую энергию. Вооруженные этим прибором, мы можем подобрать вещества, резко изменяющие свойства почвы в смысле ее теплоемкости и теплоотдачи.

В области регулирования тепла в почве установлена исключительная роль переноса тепла конвекцией (движением воздуха — ветром). На перенос тепла значительное влияние оказывает форма поверхности, которая получается в результате того или иного вида обработки почвы.

Разработав наиболее экономичную с точки зрения потерь тепла форму поверхности, институт начал полевой опыт для проверки возможности задержания тепла в почве путем особой ее обработки. Если разрешение вопроса о борьбе с засухой было у нас значительно затруднено слабой связью физики с агрономией, то сейчас и этот пробел заполняется.

Первым шагом на этом пути было разрешение вопроса об измерении влажности почвы.

Измерение влажности почвы обычно производится путем высушивания почвенных проб. По убыли в весе высушенной пробы определялась влажность. Громоздкость этого способа и невозможность проследить изменения влажности на малом отрезке времени делают попытки найти способ непосредственных электрометрических измерений особенно интересными. Этот метод положен в основу конструируемого институтом полевого переносного прибора, позволяющего точно и быстро измерять количества влаги в почве. Для оценки приемов обработки, определения сроков и норм полива в орошаемых районах, для проектирования ирригационных сооружений этот метод сыграет исключительно большую роль.

С другой стороны, институтом изучаются и возможности регулирования испарения воды почвой.

Таким образом работы сектора физики почвы идут по линии изучения и регулирования почвенной структуры, тепла, воды и имеют целью создание такого культурного пахотного слоя, который мог бы обеспечить в будущем наивысшую производительность почвы, т. е. дать наибольший урожай нашим полям.

Проф. М. С. Навашин

Семена и годы

(Влияние возраста семян на сортовые качества)

... *„Растения и животные так изменяются под рукой человека, что они становятся неузнаваемыми“.*

Ф. Энгельс. „Диалектика природы“.

Все животные, населяющие земной шар, зависят от растений. Человек зависит от растений вдвойне, ибо его культура построена на растениеводстве. Без растениеводства не может быть оседлой жизни, а без оседлой жизни невозможно культурное развитие. Тысячелетия, в течение которых развивалась человеческая культура, были свидетелями улучшения сельского хозяйства, однако и сегодняшний день все еще требует дальнейших усовершенствований его. Колоссальный сдвиг, который мы только что осуществили в СССР, — построение фундамента социализма — был бы невозможен без коренной

перестройки сельского хозяйства, без превращения мелкого индивидуального хозяйства в крупное социалистическое; а для этого потребовалась выработка ряда новых усовершенствованных приемов сельского хозяйства.

Огромное значение имеет улучшение качества тех растений, которые разводятся для наших нужд. Начав, быть может, с полуслучайных посевов около своего охотничьего шалаша первых попавшихся под руку семян, человек уже на заре своей культурной истории ищет новых растений; постепенно появляются культурные растения, ничем или почти ничем не отличающиеся от своих диких предков, а потом приобретающие все больше и больше особенностей. С течением времени человек создал вокруг себя совершенно особую «растительность» — целый искусственный мир таких растений, каких в дикой природе нет и не было.

Одной из важнейших особенностей культурных растений является то, что они по большей части не могут существовать без заботы человека об их семенах. С другой стороны, человек может использовать для своих нужд только такие растения, семена которых могут сохраняться хотя бы несколько месяцев, до наступления благоприятного момента для посева.

Человек создавал и продолжает создавать такие растения, которые особенно удобны для его хозяйственных целей. Он ищет сорта, которые не осыпают своих семян при созревании, чтобы избежать больших потерь при уборке. Например, у кукурузы зерна так крепко сидят на початке, что освободить их оттуда можно лишь силой. Дикому же растению по большей части выгодно обратное — как можно легче рассевать свои семена. Легко понять, что кукуруза вовсе не могла бы существовать в дикой природе: зерна, остающиеся тесно сидящими на початке, прорастали бы все вместе при падении початка на сырую землю, и ростки глушили бы друг друга. Но этого мало, в подавляющем большинстве случаев семена культурных растений способны прорастать в конце лета, вскоре по созревании. А это означает для них поголовную гибель в условиях нашего климата: нежные ростки большинства видов растений, конечно, не вынесли бы зимних холодов. Под защитой же человека семена перезимовывают в его амбарах и высеваются лишь на следующую весну. Есть, правда, озимые растения, но их меньшинство, да и не во всяком климате они выдерживают зиму; на крайнем севере могут удержаться лишь скороспелые яровые растения. Вот почему дальше всех на север идет культура ячменя — скороспелого ярового растения.

Но чтобы растение годилось для культуры, оно должно иметь такие семена, которые могут храниться достаточно долго, не теряя своей всхожести. Поэтому, как бы ценно ни было по своим качествам какое-нибудь растение, оно совершенно негодно для культуры в наших условиях, если его семена нельзя сохранить всхожими от уборки до посева. Есть, наконец, случаи, когда семена сохраняют всхожесть лишь в таких условиях, которые искусственно трудно создать, например хранение больших масс зерна в воде (дикий водяной рис).

Какое же значение имеют продолжительность и способ хранения семян для качества получающихся из них растений?

Вспомним сначала, что такое семя. Семя всякого растения содержит в себе зародыш, у которого есть крошечный корешок и стебелек; из верхушки последнего после прорастания начинают развиваться листочки. Прорастание семени состоит в том, что это маленькое зародышевое растеньице начинает расти, постепенно развиваясь в большое взрослое растение. Развитие зародыша, как и всякого другого организма, основано на том, что составляющие его клетки размножаются. Эти делящиеся клетки составляют у зародыша кончик корешка и верхушку стебелька; все корни будущего растения происходят от нескольких клеток кончика корешка зародыша, все надземные части растения (даже у исполинских деревьев) берут начало из нескольких первичных клеточек верхушки зародышевого стебелька.

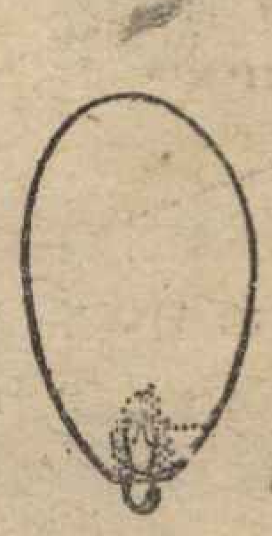
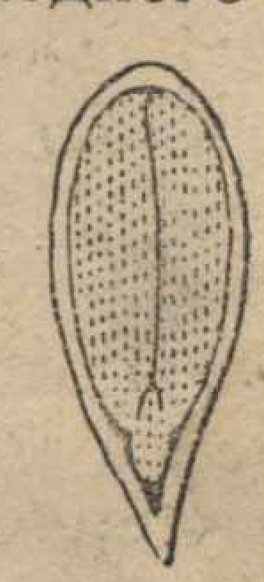






Рис. 1. Зародыш из семени миндального дерева и его развитие. Он состоит из двух мясистых семядолей (зародышевых листьев, служащих для запасания питательных веществ), между которыми спрятан крошечный стебелек, от которого они отходят; верхний конец стебелька несет крохотную почечку, книзу переходит в зачаток корешка (видно на втором рисунке слева, изображающем зародыш без одной семядоли). Самый правый рисунок — молодой сеянец миндаля, у которого уже развились корни и листья

От качества семян зависит качество вырастающих из них растений, — не только из семян ржи вырастет непременно рожь, а не пшеница, но из семян хорошего сорта ржи вырастет хорошая рожь, а из семян плохого — плохая.



Рис. 2. Хромосомы разных животных и растений. Первый ряд (слева направо): лошадиная аскарида, горох, сложноцветные растения Cropis tactorum (с ними проводятся многие работы в лаборатории цитогенетики института им. К. А. Тимирязева). Средний ряд: кузнечик, человек, дурман. Нижний ряд: энотера (на этом растении 40 лет назад де-Фриз сделал первые наблюдения над появлением мутаций), мушка дрозофила (на ней открыт ряд важнейших законов, управляющих наследственностью), кукуруза. Увеличено примерно в 1 500 раз

Как мы только что видели, развивающееся из семян растение происходит из немногих клеток зародыша. Поэтому, очевидно, задатки его качеств должны содержаться в этих клетках. Эти задатки — гены — содержатся в ядре клетки, точнее в хромосомах — маленьких, размером в несколько тысячных миллиметра, тельцах, появляющихся в ядре всякий раз, когда происходит деление, т. е. размножение клеток. Набор хромосом составляет аппарат, при помощи которого задатки свойств передаются при развитии организма от одного клеточного поколения к другому. Это — аппарат наследственности. Всякие различия между растениями, передающиеся через семена, будь то окраска цветков, вкус плодов или величина урожая, зависят от содержащихся в хромосомах задатков — генов, которые с неизменной правильностью передаются при каждом клеточном делении в образующиеся клетки. Поэтому все клетки, составляющие организм, содержат одинаковые гены. Отдельные части организма, например лист, стебель, корень, цветок, у растения отличаются друг от друга потому, что их развитие происходит в разных условиях. Каждая способная размножаться клеточка — верхушки стебелька или кончика корешка зародыша — содержит в своем ядре один и тот же набор генов, свойства которых влияют на характер и качество развивающегося растения.

Постоянство этих свойств — «наследственность» — зависит от того, что при каждом клеточном делении не только клетка делится пополам, но каждая крошечная составляющая хромосому частичка, каждый ген также делится надвое, образуя две совершенно тождественные хромосомы, два совершенно одинаковых гена. Свойства генов сохраняются неизменными тысячи и миллионы лет; мы знаем много растений, которые не только не изменились за исторический период в несколько тысяч лет, например со времен египетских фараонов, но остались такими же, как их предки, жившие миллионы лет назад и находимые в древних отложениях земной коры.

Зародыш семени — это маленький склад генов, унаследованный от растения, на котором семя созрело. Жизнь со всеми ее особенностями прячется в семенную кожуру и пережидает неблагоприятные условия; лишь только наступит благоприятное время, начнется развитие, вырастет растение, качества которого будут зависеть от качества генов, содержавшихся в клетках зародыша. Эти качества сохраняются не только при прорастании семени, но и в состоянии покоя, когда семя лежит в сухом виде.

Но что делается с наследственными задатками зародыша, заключенного в семени, по мере того как проходит время? Продолжительность этого периода жизни растения обычно бывает строго определенная: дуб растет тысячелетия, а жолудь лежит, не прорастая, лишь одну зиму; ветла также растет многие годы, но ее семена прорастают немедленно после того, как упадут на влажную землю. Очень редко семена остаются в природе, не прорастая, больше 6—7 месяцев. Что делается с ними, если им приходится лежать, не прорастая более долгие сроки? Остаются ли наследственные свойства зародыша неизменными или, напротив, они изменяются по мере того, как проходит время?

Каждому, конечно, известно, что не бывает таких семян, которые вечно сохраняли бы способность прорастать, — рано или поздно они теряют всхожесть. Срок, в течение кото-

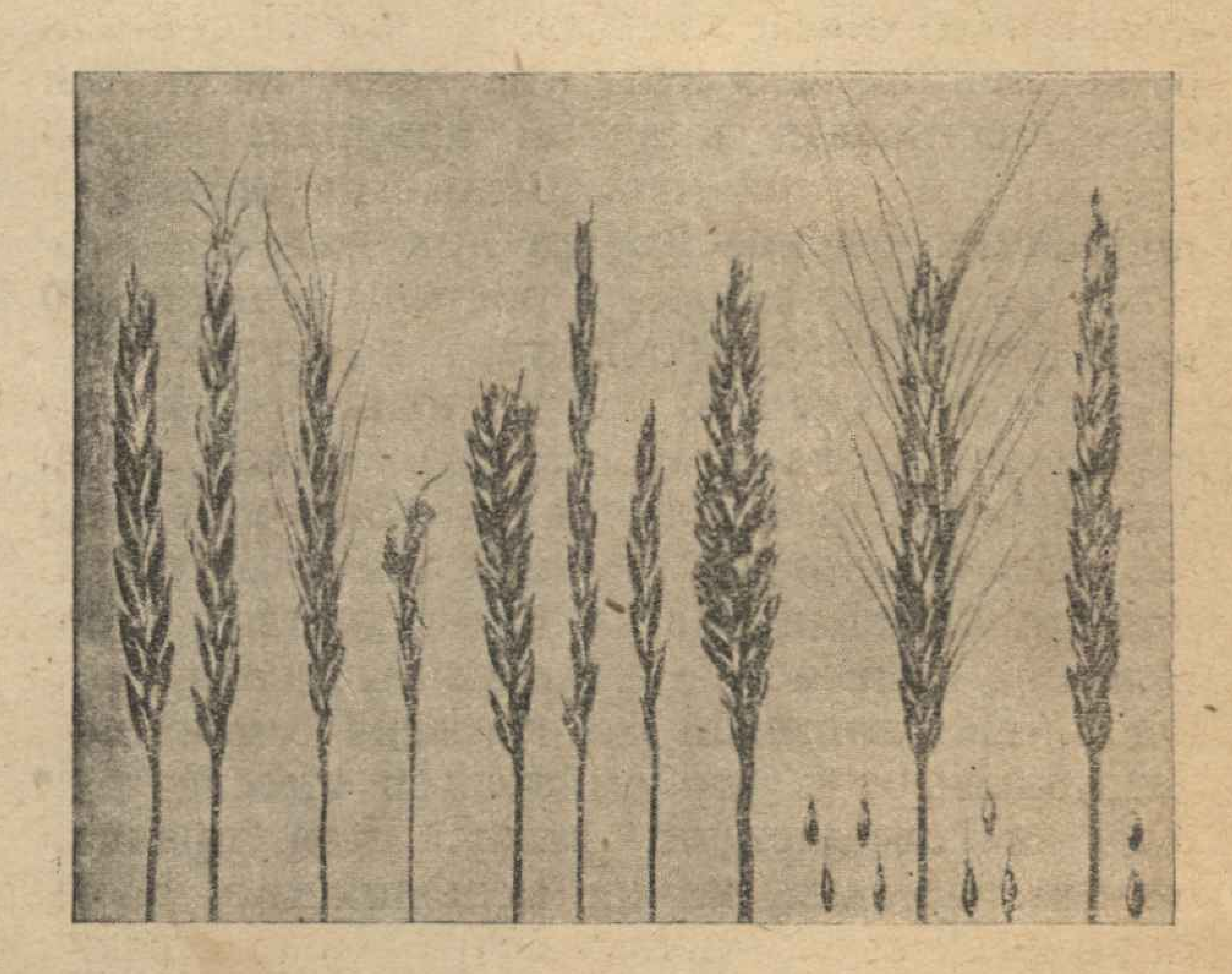


Рис. 3. Различные мутации пшеницы, полученные советским генетиком Делоне с помощью рентгеновских лучей. Первый и последний колосья — нормальный сорт мягкой пшеницы (№ 0604 Саратовской опытной станции), послуживший материалом для получения этих мутаций

рого семена сохраняют всхожесть, очень различен у различных растений, у ржи, например, он гораздо меньше, чем у пшеницы, у ивы семена теряют всхожесть через несколько дней по созревании, семена индийского лотоса сохраняют всхожесть в течение столетия и даже больше. Такие большие сроки надо считать, впрочем, исключительными.

Всхожесть семян определяется на особых семенных контрольных станциях и высчитывается в процентах. При оценке качества семян прежде всего обращают внимание на процент всхожести; чем он ниже, тем больше семян надо высеять на одной и той же площади, чтобы получить нужную густоту растений.

Причина потери всхожести до сих пор была неизвестна. Мы знаем только условия, которые влияют на сохранение семенами всхожести. Так найдено, что сильная влажность семян ведет к быстрой потере всхожести, в сухости же, напротив, всхожесть сохраняется дольше. Семена ржи в Московской области, где довольно влажно, часто уже на третий год совершенно теряют всхожесть, а в американском штате Аризона, отличающемся сухим климатом, та же рожь еще на десятый год обнаруживает хорошую всхожесть. Особенно быстро семена теряют всхожесть в Японии из-за тамошнего очень сырого климата. Но и в очень сухом климате семена могут быстро потерять всхожесть от собственной сырости, например если они недостаточно просушены после уборки, сложены в сыром помещении и проч.

До самого последнего времени считали, что никаких изменений в семенах, кроме постепенной потери ими всхожести, не происходит. Все сортовые качества — рост, скорость развития, урожайность, качество плода или зерна, требования к почве, климату и проч.— считались устойчивыми, нерушимыми, более прочными, чем самая жизнь; казалось, зародыш погибает раньше, чем изменяются его наследственные качества.

Эта удивительная устойчивость наследственных задатков, однако, не абсолютна. Уже больше тридцати лет известно, что качества растений могут изменяться: сеют, например, безостую пшеницу — и вдруг вырастает на поле одно или несколько остистых растений; или среди посева вдруг появляются желтые, лишенные хлорофилла, сеянцы; либо среди растений с красными цветами появляются белоцветковые и т. д. Такие изменения часто оказываются наследственными, передающимися через семена дальнейшим поколениям; так, из семян одного появившегося остистого растения дальше уже вырастают исключительно остистые растения. Такие редкие изменения, — а возникают они действительно редко, один раз на сотни тысяч и миллионов растений, — передающиеся потомству, называются **мутациями**. Как теперь доказано, они являются причиной всех различий между существующими видами живых существ: не будь мутаций, не было бы и нас с вами. Жизнь на земле, вероятно, существовала бы в какой-нибудь самой простой форме.

Большая часть мутаций вредна для организма: у растения мутация очень часто приводит к бесплодию, к разным неправильностям и уродствам развития. Но некоторая часть мутаций оказывается полезной для растения или выгодной для человека; подбирая такие мутации, человек и создал множество нужных ему сортов растений. Понятно, как важно было бы для нас научиться управлять мутациями. Управлять ими необходимо и для того, чтобы оберегать наши ценные сорта от появления в них ненужных и вредных качеств.

Однако причины мутаций до сих пор были неизвестны; лишь в последние 6—7 лет было доказано, что количество их можно сильно увеличить посредством внешних влияний на организм, на клетки, дающие начало организму. Самое сильное действие в этом отношении оказывают рентгеновские лучи, облучение которыми цветков или зрелых семян может в сотни раз увеличить число мутаций, а значит очень быстро создать много новых качеств растений.

В чем же причина мутаций? Ее поисками уже давно занимается пишущий эти строки. Мне уже несколько лет назад стало ясно, что причина мутаций должна быть тесно связана с жизненными процессами, протекающими в клетке, а не приходить извне, в виде, например, рентгеновских лучей. Мутации происходят повсеместно, поэтому и причина их должна иметь повсеместное распространение. Всего же проще было предположить, что условия, вызывающие мутации, создаются, как только что сказано, внутри клетки в силу происходящих там жизненных процессов.

Какие процессы происходят в семени, когда оно лежит, медленно теряя свою всхожесть? Действительно ли происходит только потеря всхожести или совершаются какие-либо иные изменения свойств зародыша? Не происходят ли, пока семя лежит, изменения в наследственных свойствах заключенного в нем зародыша? Правда ли, что сортовые качества остаются совершенно неизменными, пока зародыш жив?

Практикам уже давно было известно, что из старых семян вырастает не то, что из семян свежих. Многолетние наблюдения показали нам то же самое. Мало того, прорабо-

тав несколько лет над искусственным получением мутаций посредством облучения семян рентгеновскими лучами, мы заметили, что получающиеся из таких семян сеянцы очень похожи по своим особенностям на выращенные из старых семян.

Подробные исследования, произведенные в руководимой автором лаборатории цитогенетики Биологического института ЦИК СССР им. К. А. Тимирязева в Москве, обнаружили замечательное явление: чем старше семена, тем больше получается мутаций среди выращенных из них растений. Появляется множество уродливых растений, многие из них почти или вовсе бесплодны, возникают совершенно новые сорта и т. п. Эти данные уже проверены на многих видах растений, в том числе на ржи, кукурузе, ячмене, проверены не только у нас, но и за границей. Дальнейшим важным открытием, сделанным почти одновременно у нас и, на основании наших первых работ, в Канаде, было обнаружение того, что количество мутаций зависит от тепла и влажности: чем теплее в помещении, где хранятся семена, или чем там влажнее, тем больше возникает мутаций у растений.

Мутации эти выражаются самым различным образом; большая часть их, как всегда, вредна. Если семена очень стары или лежали в условиях слишком высокой влажности и тепла, то мутации совершенно нарушают ход развития, и семя теряет всхожесть.

Удивительной, но вполне понятной особенностью этих мутантных растений является то, что они почти всегда являются химерами (так называются растения, состоящие из тканей различных наследственных качеств; химерой является, собственно говоря, всякое привитое дерево, например плодовое, потому что оно состоит из наследственно различных частей — из дикого подвоя и культурного привоя). Почему это так, легко понять, если мы вспомним, что растение развивается из нескольких клеток зародыша: корни образуются из верхушечных клеток корешка, а все надземные части возникают из нескольких клеток верхушки стебелька. Мутации же всегда происходят в разных клетках независимо; поэтому среди начальных клеток зародыша наряду с мутантными почти всегда остаются и нормальные, и в дальнейшем одна часть растения развивается из мутантных клеток, другая — из нормальных. В редких случаях растение оказывается состоящим из частей нескольких сортов.

Теперь мы можем сделать несколько выводов очень важного практического значения. Первый: хранение семян означает изменение. Старые семена стары только по возрасту — по своим качествам они «новые», так как из них могут вырасти совсем не те растения, с которых они собраны. Поэтому, чтобы найти скорее как можно больше новых качеств растений, надо высевать старые семена. Запасы семян, хранившиеся на опытных станциях годами и десятками лет, могут послужить ценнейшим источником для выведения новых сортов растений. С другой стороны, размножая старые семена для хозяйственных посевов, мы рискуем испортить сорт, так как большая часть мутаций вредна. Второй: тепло и влажность, ускоряющие появление мутаций, можно применять для искусственного получения мутаций. Этот способ не только дешев, прост и общедоступен, но и лучше других потому, что не требует искусственных условий, например рентгеновских лучей. Кроме того, будет меньше побочных вредных влияний на растение. Но хранение семян в слишком жарком помещении или при избытке влажности может сделать их негодными для хозяйственных посевов, даже если всхожесть и не очень понизится. Особенно нужно бояться самосогревания зерна, при котором действуют одновременно и тепло и влажность.

Сейчас наша лаборатория проводит широкие опыты над открытыми нами явлениями. В ближайшем будущем мы будем иметь более точные данные о том, как протекает процесс мутации в семенах различных растений и как влияют на него различные внешние условия. Эти данные помогут не только объяснить мутации, но и овладеть ими. А перед нами, строителями социализма, стоит задача не только объяснить мир, но и перестроить его сообразно нуждам будущего бесклассового общества. Овладение процессом мутации — также одна из предпосылок этой перестройки.

ЛИТЕРАТУРА

Насонов Д. — Клетка — основа жизни.

Вильсон Э. — Физическая основа жизни. «Северный печатник». Вологда. 1925 г.

Левитский Г. — Материальные основы наследственности. Госуд. изд. Украины. Киев. 1924 г.

Навашин М. — Повторение себя в потомстве. «Северный печатник». Вологда. 1924 г.

Синнот Э. и Денн Л. — Курс генетики. Медгиз. 1934 г.

Натали В. Ф. — Генетика.

Успехи науки

Новая звезда в созвездии Геркулеса

14 декабря 1934 г. Астрономическим институтом имени Штернберга из Международного бюро экстренных астрономических извещений в Копенгагене была получена телеграмма об открытии новой звезды. Эта новая звезда 13 декабря была открыта в Англии наблюдателем падающих звезд Прентисом и в момент открытия имела яркость звезды третьей величины. (Напомним, что звезды, видимые простым глазом, делятся грубо, по своей яркости, на шесть величин. Наиболее яркие звезды считаются первой величины, а едва видимые глазом — шестой величины. Несколько особенно ярких звезд причисляются к нулевой или даже к минус первой величине, причем для уточнения выражения яркости вводятся десятые и сотые доли звездной величины). В случае неожиданных астрономических открытий, в особенности при открытии кометы или новой звезды, об этом немедленно сообщается в Копенгагенскую обсерваторию. которая телеграфно извещает другие обсерватории всего мира об открытии. Таким образом обеспечивается возможность немедленно начать наблюдения и не пропустить интересные и очень редко наблюдаемые явления. Так и в данном случае Прентис, руководитель английских астрономов-любителей, наблюдающих падающие звезды, заметив в созвездии Геркулеса яркую звезду, не обозначенную ни на одной карте и никогда в этом месте не наблюдавшуюся, тотчас сообщил об этом в Гринвичскую обсерваторию. В Гринвиче успели в ту же ночь снять ее спектр и сообщить новость в Копенгаген. Спектр звезды оказался содержащим яркие полосы, в то время как свет солнца и огромного большинства звезд дает спектры, перерезанные темными линиями, принадлежащими разным химическим элементам.

Новые звезды представляют довольное редкое явление. За все время систематических астрономических наблюдений (4 века) зарегистрировано всего около 80 новых звезд. Большинство их было открыто за последние десятилетия по фотографиям, и даже во время своего наибольшего блеска эти новые звезды не были видны невооруженным глазом или же наблюдались очень недолго. Из этих новых звезд всего около полудюжины были достаточно ярки, чтобы можно было всесторонне изучить не только их яркость, но и спектр, температуру, движение и другие особенности, раскрывающие их физическую природу

Изучение типичных новых звезд рисует картину происходящих с ними изменений следующим образом. Какая-либо чрезвычайно слабая звезда, видимая на фотографиях, снятых в прежние годы, и не колебавшаяся вовсе в яркости или менявшая ее едва заметно, внезапно вспыхивает. В течение немногих, иногда одного-двух, дней ее блеск увеличивается на 7—14 (в среднем на 11) звездных величин, т. е. усиливается приблизительно в 25 000 раз. Таким образом, новые звезды не являются в действительности новыми, они существовали и светились и раньше, так что присвоенное им название следует рассматривать как условное.

Быстро достигнув максимума яркости, в котором некоторые из них становились ярче всех остальных звезд неба, новые звезды начинают ослабевать. Это падение блеска происходит гораздо медленнее подъема, идет очень неправильно, сопровождаясь вторичными вспышками яркости, и уже через несколько лет новая звезда приобретает приблизительно ту же яркость, которую она имела до своей неожиданной вспышки. Эти характерные колебания блеска представлены на рис. 1, относящемся к новой звезде в созвездии Персея в 1901 г.

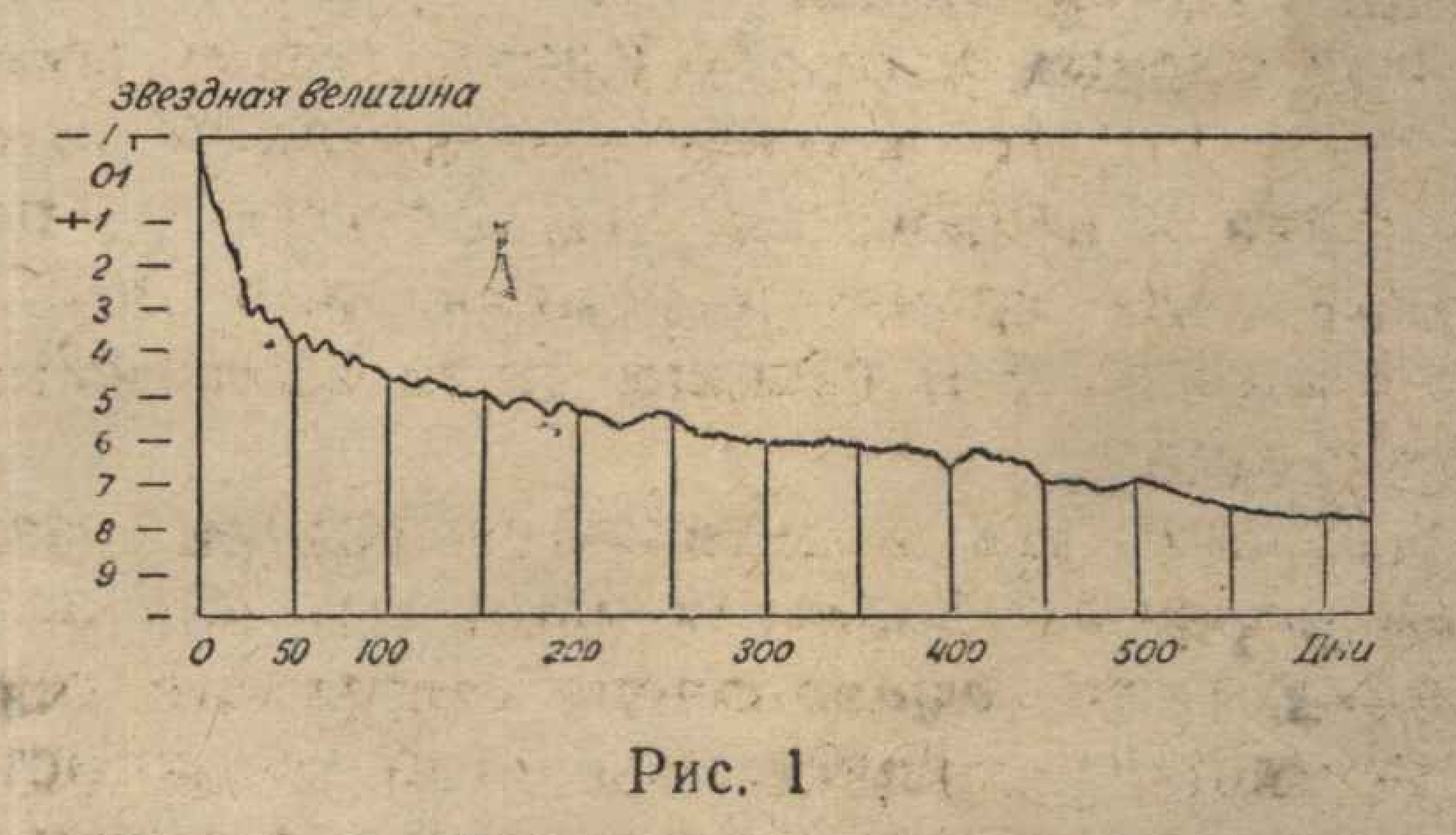


Рис. 1

Колебания яркости типичных новых звезд сопровождаются огромными и крайне характерными изменениями спектра, подтверждающими катастрофический характер явления. До самого максимума спектр новой звезды сохраняется одинаковым, — это нормальный спектр белых звезд с темными линиями на непрерывном фоне, несколько напоминающий спектр Солнца. Самые темные линии спектра принадлежат, однако, водороду и более слабые — парам ионизированных атомов металлов. Перед самым максимумом яркой звезды рядом с узкими темными линиями водорода появляются узкие же, но яркие линии. К сожалению, во всем мире имеется только несколько редких снимков спектров новых звезд до максимума их блеска, так как ввиду быстроты и неожиданности их вспышки наблюдения начинаются со дня максимума их яркости или уже позднее.

Тотчас после максимума темные линии спектра превращаются в широкие яркие полосы, на краях которых в сторону фиолетового конца спектра видны узкие темные линии. Это явление вызывается эффектом Допплера и объясняется выбрасыванием газов с поверхности звезды со скоростями порядка 1 000 км в секунду и выше.

Позднее в спектре появляются линии, свойственные газовым туманностям, и звезда постепенно становится все горячее и горячее, а при возвращении к прежней яркости нагревается до 70 000°, излучая спектр, характерный для так называемых звезд типа Вольф-Райс (яркая полоса ионизированного гелия и яркие полосы водорода).

Несомненно, что по окончании катастрофы, причины которой еще мало выяснены, звезда приобретает строение, сильно отличающееся от первоначального.

В Москве пасмурная погода мешала наблюдениям, и только 20 декабря, в кратковременный прорыв облаков, мне и сотруднику Московской обсерватории Б. В. Кукаркину удалось произвести ряд наблюдений. Наблюдения удалось продолжить 21 и 22 декабря и получить ряд интересных результатов. Прежде всего я был поражен яркостью звезды, — ее звездная величина была 2,2, в то время как ярко-полосчатый характер спектра, отмеченный Гринвичской обсерваторией, заставлял предполагать, что максимум прошел и звезда ослабевает. Никаких ярких полос на семи снимках спектра, полученных нами, не обнаружено, с трудом заметны лишь немногочисленные очень узкие яркие линии. Такого же характера спектр был и в последующие дни, причем яркость звезды неуклонно повышалась: 2,0 — 21 декабря, 1,6 — 22 декабря. Спектр содержит линии водорода, титана, кальция, магния и железа. Предварительное изучение спектра и данные о яркости привели меня к заключению, что настоящая новая звезда является несколько аномальной, что ее изменения будут напоминать изменения аномальной новой звезды в созвездии Живописца 1925 г. (у которой все явления, свойственные новым звездам, протекали очень медленно) и что максимума яркости следует ожидать около 23 декабря.

22 декабря на Московской обсерватории С. К. Всехсвятским и Н. Я. Бугославской получены еще другие фотографии спектра, указывающие на начинающееся выбрасывание звездою раскаленных газов со скоростью около 700 км в секунду. Приведенный выше прогноз автора (см. сообщение в «Правде» от 23 декабря) и недавно опубликованная им гипотеза о происхождении аномальных новых и «новоподобных» звезд оправдываются, насколько можно судить по полученным 25 и 26 числа лаконическим сообщениям. 13 декабря новая звезда была в действительности около четвертой величины и с тех пор равномерно росла в яркости на 0,2 звезд. величины в сутки, достигнув в максимуме блеска 1,4 звезд. величины 23 декабря. Таким образом в начале ночи 23 декабря ее превосходили по яркости на звездном небе только три звезды — Денеб, Капелла и Вега.

Широкие яркие полосы, появившиеся у новой звезды за 10 дней до максимума, представляют исключительно аномальное явление и никогда еще не наблюдались. Мало того, с приближением к максимуму эти полосы ослабели и почти совсем исчезли. Цвет звезды был голубее, чем у всех известных звезд. Исследование специальных фотографий позволит установить температуру звезды, которую предварительно я ожидаю близкой к 7000° (температура Солнца равна 6000°).

Определение точного положения звезды на небе (данные Гринвичской обсерватории оказались неверными), сделанное в ночь 20 декабря, позволило нам предпринять поиски ее на фотографиях этой области неба, полученных в Москве за прежние годы. На одной из этих фотографий, снятой в 1907 г. и показывающей очень слабые звезды, новая Геркулеса была найдена в виде слабой звездочки 14-й величины. Повидимому, она несколько менялась в яркости, так как на другом снимке, содержащем те же звезды, новая звезда не видна. По моим предварительным вычислениям, расстояние до новой звезды составляет около 2000 световых лет.

Таким образом по огромному изменению яркости (от 14-й до 1,4 звезд. величины) новая Геркулеса уступает среди новых звезд, наблюдавшихся со времени изобретения телескопа (300 лет), только новой звезде в созвездии Лебедя 1920 г., а по яркости — только трем звездам (новым в Персее 1901 г., в Орле 1918 г. и в Живописце 1925 г.). Со времен Кеплера вплоть до XX столетия не появлялось ни одной новой звезды ярче второй величины.

В одном из ближайших номеров нашего журнала мы надеемся поделиться с читателями результатами наблюдения как этой, так и других новых звезд и теоретическими объяснениями изучаемых в них явлений, которые проливают свет на вопросы строения и эволюции звезд вообще. Ни одно из наблюдаемых нами во вселенной явлений не сравнимо ни по своей мощности, ни по масштабу, ни по глубине с процессом возгорания и угасания новых звезд.

На рис. 2 изображена карта участка звездного неба, которая поможет читателям самим найти эту звезду в ясный вечер. В январе — феврале созвездие Лиры находится в начале вечера уже близко к горизонту северо-западной части неба. Вероятно, к этому времени новая звезда уже значительно ослабеет, но все же будет видна невооруженным глазом. Найти ее будет нетрудно, так как вблизи нее нет звезд ярче 7-й величины. На карте размеры кружков, изображающих звезды, увеличиваются с повышением их яркости.

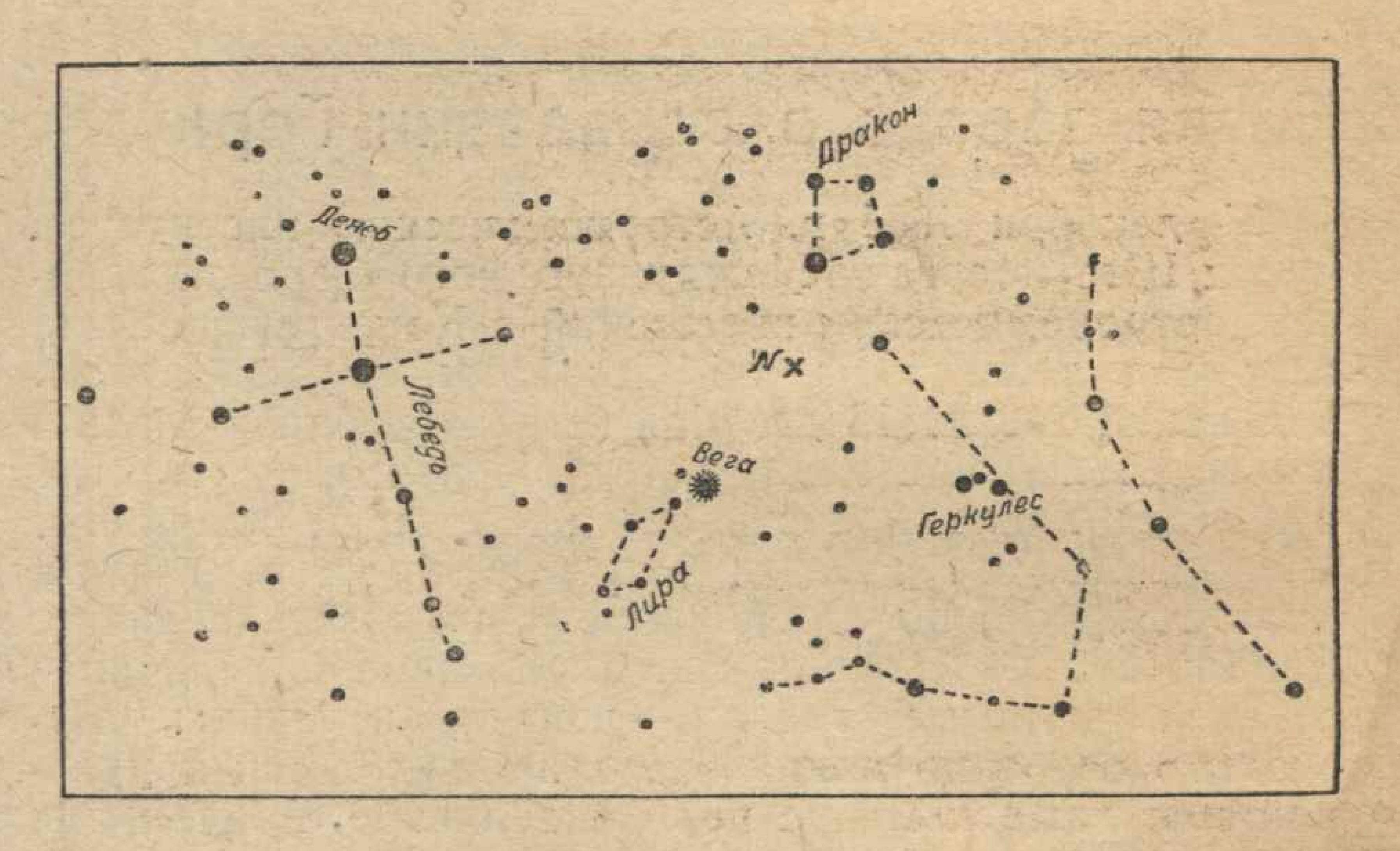


Рис. 2

Новая звезда помечена крестиком и отмечена буквой N.

Полученные в последнюю минуту сведения от наших советских астрономов и из-за границы, а также наблюдения, произведенные в Москве с 1 по 13 января 1935 г., дают новые интересные данные (рис. 3). Прежде всего, совершенно неожиданно звезда «выкинула» второй максимум яркости, достигнув на рассвете

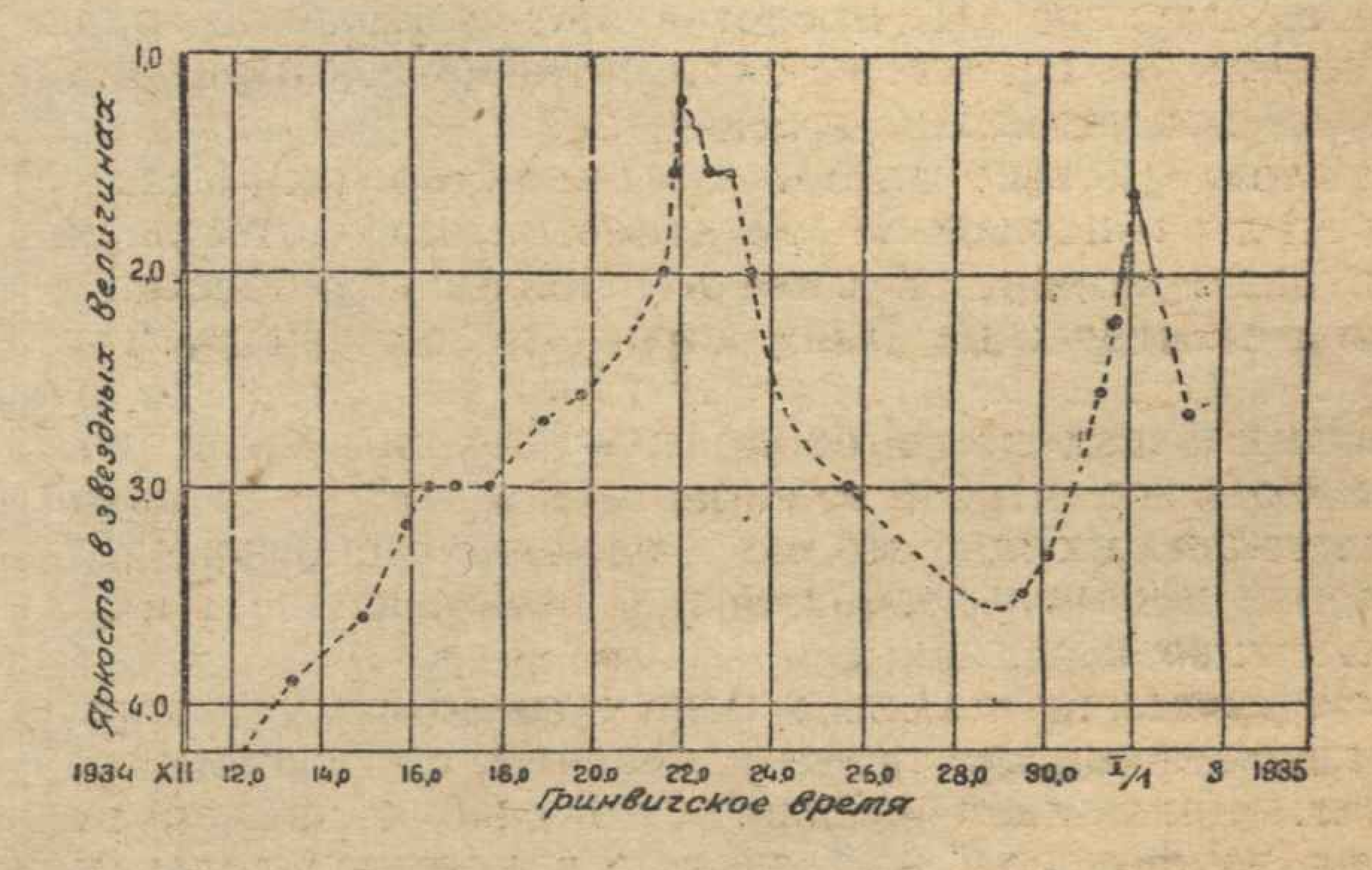


Рис. 3. Кривая изменения яркости новой звезды в Геркулесе за первые полмесяца со дня открытия (крестиками отмечены данные советских наблюдателей в Москве и Горьком)

первого дня нового года (по моему наблюдению) почти такой же яркости, что и в первом максимуме 22 декабря. Такое явление для типичных новых звезд необычно. В конце декабря в спектре опять появились яркие линии, часть которых, по московским снимкам 2 января, ограничена темными линиями, указывающими на движение газов со скоростью 600 км в секунду (измерения С. К. Всехсвятского и Н. Я. Бугославской). В спектрах видно много удивительных и еще неразгаданных особенностей, отличающих новую звезду в Геркулесе от других новых звезд.

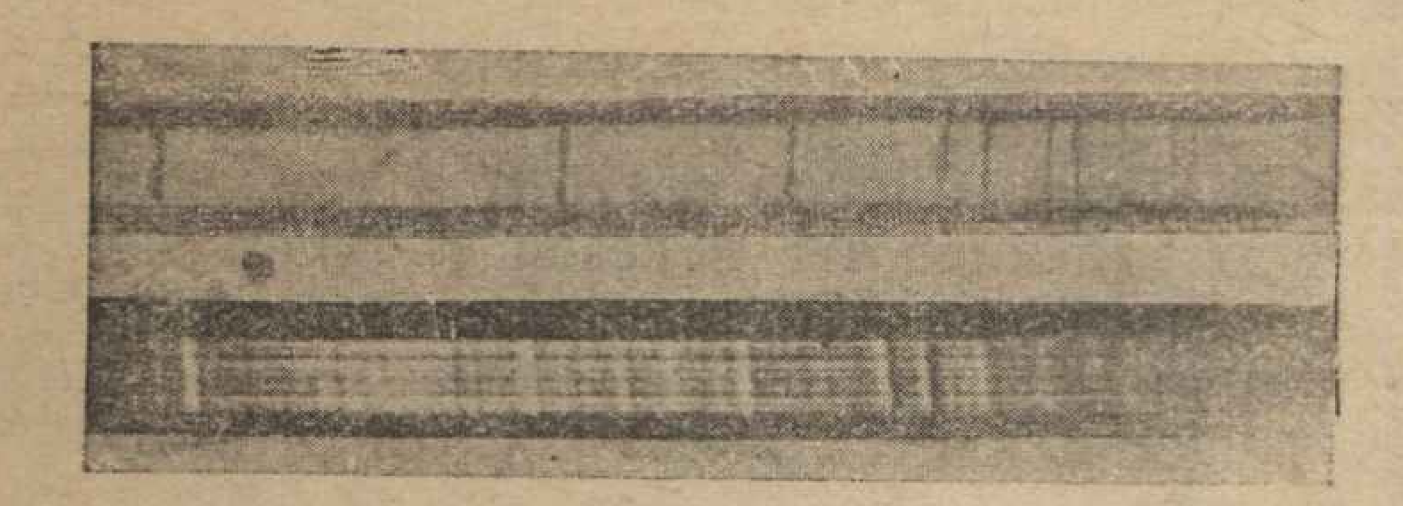


Рис. 4. Спектры новой звезды в Геркулесе. Вверху — 20 декабря, внизу — 2 января (по снимкам Московской обсерватории); красный конец спектра—налево, фиолетовый — направо

Английские астрономы подтверждают, что звезда в прежние годы была слабее 14-й величины, а пулковские астрономы подтверждают температуру, указанную автором выше.

На рисунке 4 приведены рядом фотографии спектра новой звезды 20 декабря и 2 января, полученные автором и Б. В. Кукаркиным. Необходимо обратить внимание на то, что все темные линии на позднем снимке стали яркими и, кроме того, появилось множество новых линий.

Проф. Б. А. Воронцов-Вельяминов

Геологическая разведка в 1934 г.

Нарком тяжелой промышленности т. Орджоникидзе на состоявшемся недавно совещании хозяйственников отметил существенные достижения тяжелой промышленности за 1934 г. Геолого-разведочное дело, призванное обеспечивать минерально-сырьевую базу социалистической промышленности и в первую очередь тяжелой индустрии, в темпах своего развития должно «опережать темпы развития промышленности» (решения XVI партсъезда).

В связи с этим годовые итоги геолого-разведочных работ выглядят в совершенно ином свете. Не имея возможности полностью осветить результаты геолого-разведочных работ, отметим лишь главнейшие.

В 1934 г. ассигнования на геолого-разведочные работы были несколько меньше, чем в 1933 г. Одной из главных причин такого снижения была необходимость вплотную подойти к освоению тех разведочных объектов, которые были выдвинуты в результате работы прошлых лет. Большая разбросанность разведок часто приводила к тому, что работы на отдельных месторождениях сильно затягивались, и промышленность не могла получить в нужные сроки новые объекты эксплоатации.

По неполным сведениям, в 1934 г. геолого-разведочные работы дали следующие главнейшие результаты.

Уголь. На вновь открытом Селижаровском месторождении бурых углей, призванном пополнить топливную базу промышленности Ленинградской области, в 1934 г. заложены две шахты и уже проектируется третья.

Разведка Буренинского месторождения каменных углей на Дальнем Востоке в 1934 г. позволила подвести итоги, выявляющие запасы, которые по размерам составляют половину запасов Донбасса.

Железо. Наиболее замечательные результаты в 1934 г. получены по разведке Криворожского железорудного месторождения. Здесь по категории А + В выявлено около 150 млн. т железных руд.

Сильно двинулись вперед работы по Курской магнитной аномалии, где в 1934 г. в основном закончена разведка Лебедевского участка и общие запасы руд доведены до 200 млн. т (из них 126 млн. т относятся к высоким категориям). Существенным достижением за истекший год является обнаружение железной руды в Горной Шории на глубине 400—500 м при мощности рудного тела 40—50 м. Это дает прирост запасов в 30 млн. т и устраняет необходимость переброски руды из Магнитогорска.

Крупные работы ведутся на Дальнем Востоке в районе Малого Хингана (Хинганское месторождение), где по ориентировочному подсчету выявлено около 10 млн. т руды.

Цветные металлы. Основной установкой плана работ ГГГГУ по цветным металлам в 1934 г. явилось расширение рудной базы предприятий действующей цветной металлопромышленности. В начале года промышленности были переданы крупные месторождения, а именно Аллавердское медное месторождение и свинцово-цинковое месторождение Тетюхе (Дальний Восток).

Из наиболее крупных объектов разведки на цветные металлы, давших существенный результат, в первую очередь следует привести Блявинское медно-колчеданное месторождение (Южный Урал, близ Орепа). Работы, проводившиеся там Волжским геолого-разведочным трестом, полностью подтвердили запасы, установленные в 1933 г. по категории С [1] в размере 430 тыс. т, с переводом 400 тыс. т в категорию В [2], при содержании меди 2,35%. В связи с этим Блявинское месторождение оформилось как одно из самых крупных медно-колчеданных месторождений.

Весьма положительные результаты дали также работы по разведке Актюбинского (Казакстан) никелевого месторождения. В результате детальной разведки участка с содержанием никеля 1,6—1,8% на Кемперсайском бугре и установления нового богатого участка (Бурановское месторождение), в Актюбинских месторождениях выявлены запасы, превышающие запасы Уфалейских месторождений (Урал).

К числу крупных недостатков разведочных работ по цветным металлам следует отнести все еще продолжающееся напряжение с рудной базой Чимкентского свинцово-плавильного завода, а также закавказских заводов. Работы этого года еще не внесли здесь существенных улучшений.

Неметаллические полезные ископаемые. Весьма ценные результаты в 1934 г. получены по неметаллическим ископаемым. Так, в Средневолжском крае на Водинском месторождении выявлено 90 тыс. т серы и установлены перспективы, определяемые более чем в 500 тыс. т серы. Это открытие переносит центр тяжести серной промышленности из Средней Азии в Поволжье.

На Урале к югу от известного месторождения «Красная шапочка» открыто новое месторождение весьма высокоценных бокситов с запасами в несколько миллионов тонн. Установлено широкое распространение бокситов в Средней Азии в Ура-тюбинском районе и в северо-восточном Казакстане. Необходимо отметить, что в результате геолого-разведочных работ последних двух-трех лет на Урале

---

[1] Запасы, выявленные перспективно и не подготовленные к эксплоатации.

[2] Запасы, в значительной степени уже разведанные.

создана мощная сырьевая база, которая целиком обеспечивает алюминиевую промышленность СССР.

По гидрогеологическим работам 1934 г. явился годом освоения материалов полевых исследований по ряду крупнейших строительств, полученных в прошлые годы. Так, выявлена возможность водоснабжения (20 млн. ведер в сутки) крупного нефтяного Баку-шоларского района. Крупные работы проведены в связи со строительством канала Волга — Москва. По территории Москвы составлена гидрогеологическая карта, имеющая громадное значение для развития строительства в Москве, и в частности для строительства метрополитена.

Составлена также карта гидрогеологической изученности всего Советского союза. В целом ряде крупных промышленных районов Урала и Восточной Сибири проведены работы, обеспечивающие водоснабжение и заложение шахт (Челябинское буроугольное месторождение, Кизеловское угольное, Карангуевское месторождение плавикового шпата и др.).

Е. Я.

Лучшее азотное удобрение

В последнее время за границей быстро развивается потребление мочевины в качестве концентрированного азотного удобрения для плодовых и огородных культур. Рост технического производства мочевины объясняется не только возможностью применения ее в качестве удобрения, но и в связи с использованием ее для производства пластических масс, фармацевтических препаратов, а также в военном деле (взрывчатые вещества).

Однако наиболее блестящее будущее принадлежит мочевине в качестве удобрения. В то время как сульфат аммония [$(NH_4)_2SO_4$] содержит 21% азота, а наиболее концентрированное из старых азотных удобрений — аммиачная селитра (NH_4NO_3) содержит 35% азота, мочевина [$CO(NH_2)_2$] содержит 46% азота. Она прекрасно и целиком усваивается растением и может применяться с одинаковым успехом на любых почвах.

Несмотря на эти преимущества мочевины, производство ее развивается медленно. Промышленное производство мочевины ведется лишь в Германии и США; в других странах существуют только опытно-производственные установки. Объясняется это чрезвычайной трудностью производства мочевины.

Наиболее интересным методом получения мочевины является синтез ее из аммиака и углекислоты, получающихся в больших количествах на азотных заводах по реакции $CO_2 + 2NH_3 = CO(NH_2)_2 + H_2O$.

Реакция протекает при давлении 60—125 атмосфер и температуре 135—170°. В этих условиях большинство металлов коррозирует, вследствие чего приходится применять аппаратуру из специальной стали. Все это и ряд других технических трудностей тормозит развитие производства мочевины.

Успехи техники за последние годы приведут и приводят уже к тому, что мочевина (кстати, первое органическое вещество, полученное искусственно) займет подобающее ей место среди лучших искусственных удобрений.

Крупные перспективы имеет производство мочевины у нас в СССР, так как Березниковский, Сталиногорский, Горловский и другие азотные заводы дают одновременно с большими количествами аммиака огромное количество углекислоты (до 1,5 т на 1 т аммиака, при получении водорода по методу конверсии). Учитывая это, ряд советских исследовательских учреждений поставил работы по изучению способов производства мочевины.

Государственный институт высоких давлений (ГИВД) исследовал американский способ (Крауз, Гедди и Кларк) получения мочевины и в настоящее время проверяет его на опытной установке. Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгисидам (НИУИФ) закончил лабораторные работы по проверке немецкого способа (используемого «И. Г. Фарбениндустри») и сейчас также проводит его на полузаводской установке (установка запроектирована производительностью 60 кг в сутки; аммиак и углекислота взаимодействуют при t° 160—175° и давлении 100—140 атм.). Кроме того, НИУИФ намечает полузаводскую проверку метода производства мочевины, разработанного сотрудником НИУИФ Б. Леви. Способ состоит в том, что синтез аммиака и углекислоты ведется с прибавкой фосфорного ангидрида, что повышает выход продукта более чем на 20% (до 60% против 37—40 обычных), причем реакция длится всего несколько минут (против двух часов). Далее, прибавка фосфорного ангидрида, что особенно ценно, настолько уменьшает коррозию металла автоклава, что последний может быть приготовлен из простой стали, а не из специальных сортов, как это имеет место во всех других методах. Синтез осуществляется при 175° и давлении в 125 атм.; в результате получается высококонцентрированное сложное удобрение, содержащее 31% азота, 39% фосфорной кислоты и 8% углерода.

Б. Степанов

Связывание азота энзимами

Промышленное связывание азота воздуха производится либо с помощью высоких температур, либо с помощью высоких давлений (синтетический аммиак). Дороговизна этих методов заставляет искать другие способы связывания атмосферного азота.

Наиболее заманчивой является биохимическая фиксация (связывание) азота, осуществляемая некоторыми живыми микроорганизмами (бактериями) в результате их жизнедеятельности. Такова, например, роль клубеньковых бактерий, живущих на корнях клевера и других бобовых растений. Однако овладение процессами фиксации азота с помощью живых бактерий не так легко. Ввиду этого большое значение приобретает открытие академика А. Н. Баха и его сотрудников.

Было известно, что химические процессы, характеризующие жизнедеятельность микроорганизмов, происходят при участии сложных органических веществ, называемых энзимами (прежде — ферментами), действующих как катализаторы. Академик Бах из бактерий, связывающих атмосферный азот, получил сок, содержащий энзимы, участвующие в связывании азота. Оказалось, что этот сок обладает способностью фиксировать азот воздуха не менее интенсивно, чем сами бактерии. При этом установлено, что в соке отсутствуют живые бактерии. Следовательно, достаточно иметь одни энзимы, чтобы связывать азот воздуха.

Содержание азота в самом соке оставалось неизменным, и после добавления раствора виноградного сахара оно увеличилось во много раз. Одинаковые результаты получены после ряда проверочных опытов.

Учитывая, что фиксация азота энзимами протекает в обычных условиях температуры, следует признать важность открытия академика Баха с точки зрения возможности применения в будущем этого процесса для промышленного связывания азота.

Б. Степанов

Научно-исследовательский институт антропологии МГУ

Археологические исследования за последнее десятилетие

Археология, многие десятилетия являвшаяся в царской России не больше как забавой представителей имущих классов, после Октябрьской революции сделала невиданные успехи.

Советское правительство в первые же годы уделило много внимания сохранению и исследованию археологических памятников. Памятники старины были национализированы и объявлены собственностью государства. Был создан ряд специальных научно-исследовательских учреждений, которые повели свою работу по твердому, тщательно разработанному плану.

Среди широких исследований в области истории материальной культуры, произведенных у нас за последнее десятилетие, одно из виднейших мест принадлежит работам Научно-исследовательского института антропологии Московского государственного университета.

За последние годы институтом была переработана, уточнена, создана исследовательская методика для полевых и лабораторных работ, стоящая на уровне современной советской науки и более совершенная, чем методика, до сего времени применяемая в специальных научно-исследовательских работах буржуазного Запада.

Отметим прежде всего исследованные институтом остатки древнейших поселений и могильников в Крыму и частью на Кавказе.

На берегу Геленджикской бухты раскопана древнейшая стоянка с каменными орудиями, остатками глиняной посуды и огромным скоплением раковин, принадлежащих моллюскам, употреблявшимся в пищу. В том же районе в горах были исследованы древние мегалитические сооружения — дольмены и погребения в каменных ящиках. Один из раскопанных могильников принадлежал, по всей вероятности, черкесскому племени убыхов. Убыхи переселились в Турцию в результате политики угнетения, установленной царским правительством после завоевания Кавказа.

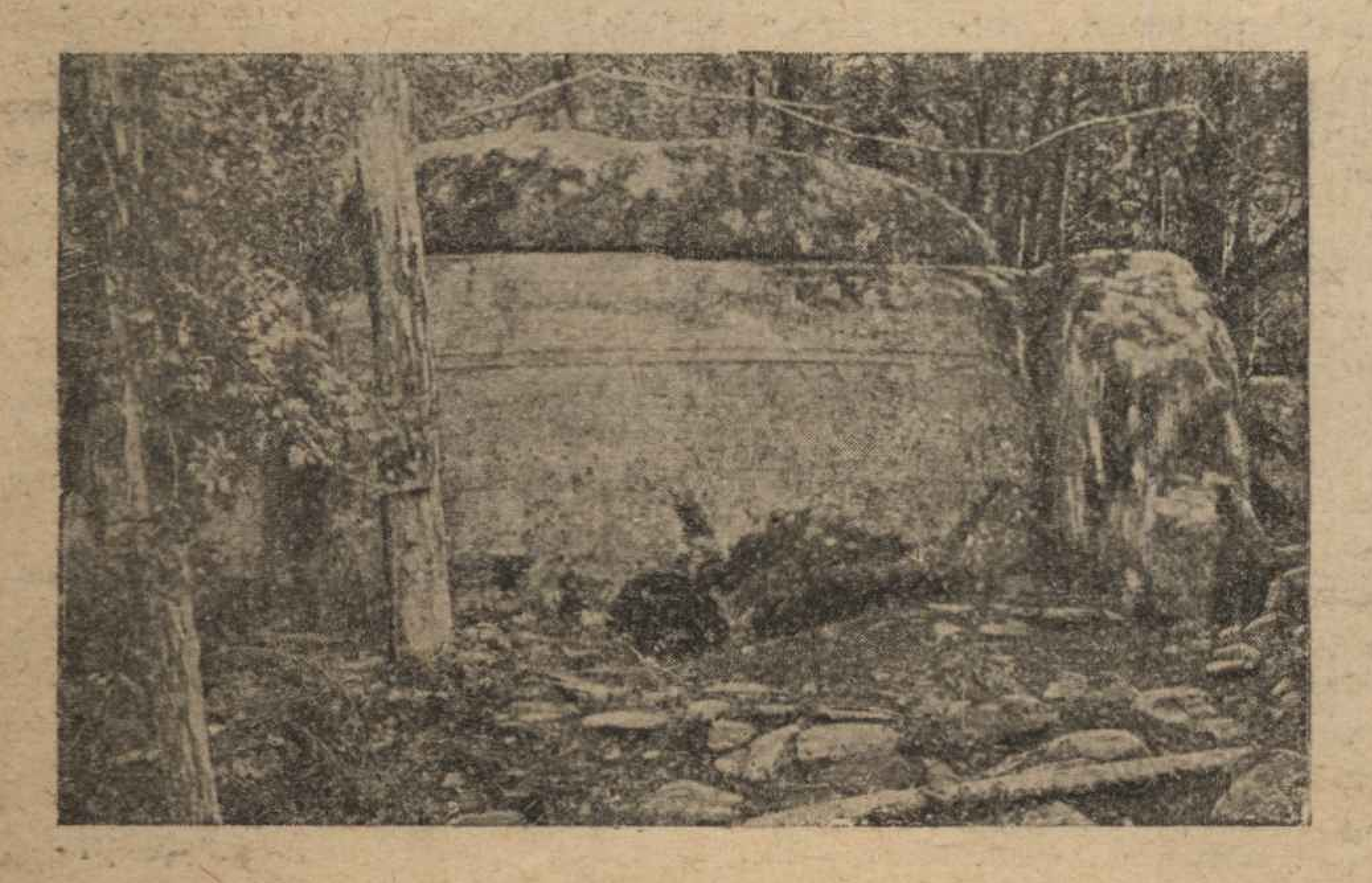


Рис. 1. Дольмен близ Геленджика



Рис. 2. Одна из пещер плоскогорья Чатырдага в Крыму с мощными культурными отложениями и остатками материальной культуры тарденуазского облика

В Крыму, главным образом на плоскогорье первой гряды Яйлы, обследовано более ста отдельных памятников. Среди них есть остатки готских, византийских, римских и древнегреческих поселений, погребения в каменных ящиках эпохи раннего железа, древнейшие стоянки с примитивными кремневыми орудиями и скоплениями кухонных остатков — раковинных куч — на берегу моря.

Но большинство обследованных в Крыму памятников характеризуется производственным инвентарем, состоящим из мелких кремневых орудий так называемого тарденуазского типа. Значительная часть подобных орудий служила вкладышами в более крупные костяные или деревянные орудия, образуя на них искусственные лезвия и т. п. Располагаясь в живописнейших условиях крымских гор, на высоте около одного километра над уровнем моря, эти памятники, повидимому, являются остатками древнейших стоянок первобытных охотников, находившихся на стадии родового общества. Аналогичный же материал собран в ряде пещер Чатыр-дага.

Несколько подобных стоянок было раскопано. Помимо очагов, остатков фауны, мелких кремневых орудий, насчитываемых тысячами, обнаружены здесь остатки остродонной глиняной посуды, найденной впервые в тарденуазских стоянках Европы.

В тех же и в смежных районах Крыма институтом были проведены также этнографические и антропологические исследования.

В последние годы археологические исследования Института антропологии ориентировались преимущественно на территорию Волго-Камья. Здесь в разное время было проведено несколько крупнейших многолетних экспедиций, сливающихся по территории и по общему плану в единое целое.

В последние годы, в связи с организацией всестороннего обслуживания новостроек под руководством и при участии сотрудников института и Музея антропологии были начаты (по линии Государственной академии истории материальной культуры) продолжающиеся и поныне огромные экспедиционные, преимущественно археологические, работы в зоне *строительства* Москва — Волга.

Работы по изучению палеолита выразились, главным образом, в раскопках вновь открытых богатых палеолитических стоянок на реке Десне под городом Брянском: Супоневской (под руководством Б. С. Жукова и сотрудника Государственной академии истории материальной культуры П. П. Ефименко) и Тимоновской (М. В. Воеводский).

Особенно обильный материал дали раскопки Супоневской стоянки, относящейся к мадленской эпохе (поздний палеолит) и являющейся одним из самых северных из известных для этого времени поселений человека в Европе. Обильные остатки костей мамонта и сопровождавшей его поздней четвертичной фауны, огромное количество своеобразных кремневых орудий и проч. иллюстрируют быт древнейших (живших около 15 000 лет назад) охотников на крупного зверя. Эти охотники постепенно, вслед за отступающим ледником и поступательным движением растительного и животного мира, переносили свои поселения все дальше и дальше к северу.

Вышеперечисленные работы института освещают малоизученные вопросы первичного заселения человеком Северной Европы в послеледниковое время.

Однако преобладающий по количеству материал в работах института составляют данные о памятниках от неолита до раннего феодализма включительно. Представляя огромный исторический интерес, эти работы дают также ценнейший материал по расо- и этногенезу Волго-Камья и Восточной Европы.

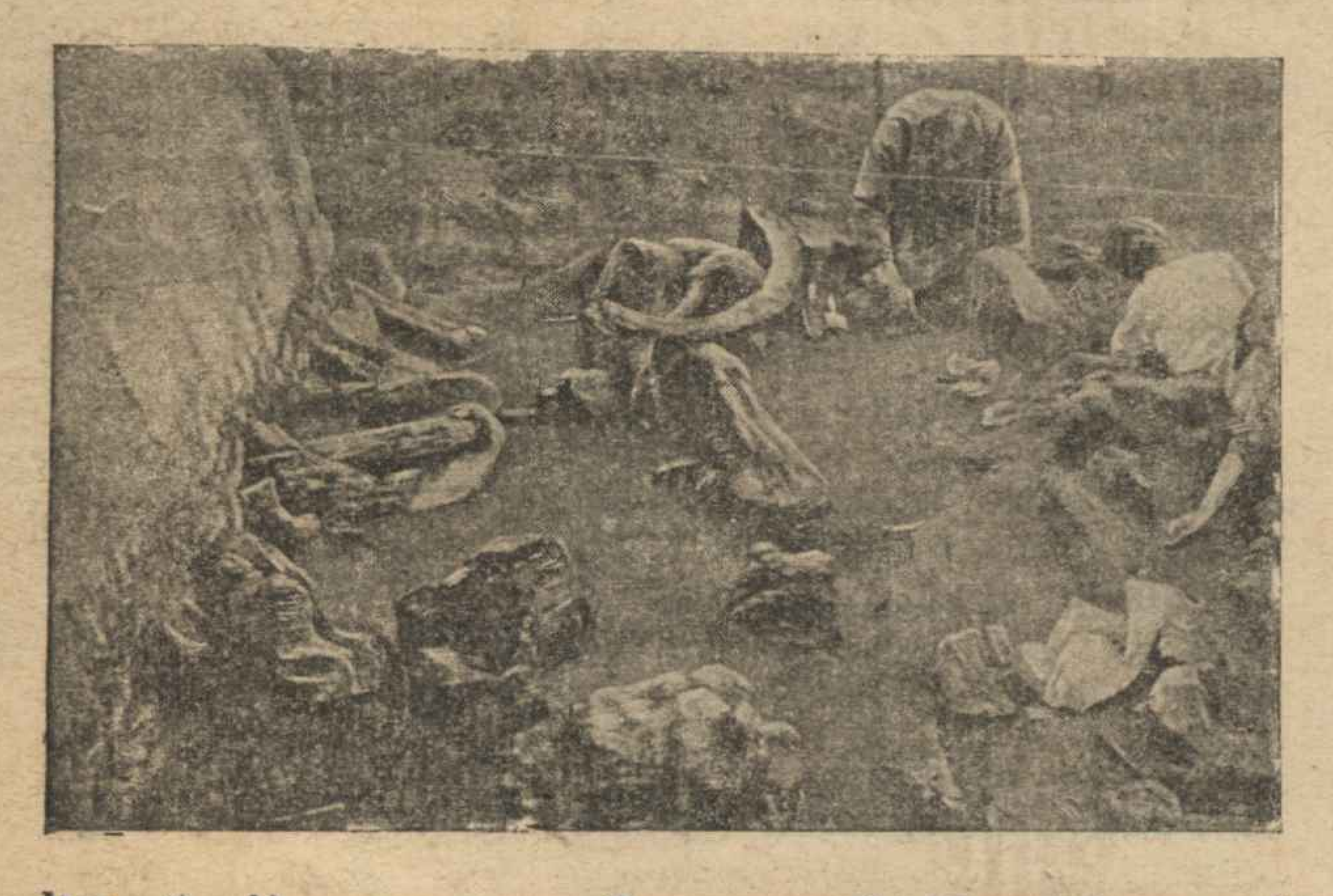


Рис. 5. Исследование Супоневской палеолитической стоянки. Остатки четвертичной фауны

Здесь, как и всегда, нашим раскопкам, как правило, предшествовали работы по систематической рекогносцировке территории, с предварительным обследованием открытых памятников. Эти маршруты ориентировались, главным образом, вдоль берегов рек.

Обследованы (преимущественно под руководством Бадера) берега верхней Волги, значительные отрезки течения Оки, Мещерские озера, Проня, верхняя и нижняя Клязьма, Унжа, Ветлуга, Вятка, Пижма, Талицкий отрезок Камы и т. д. Вдоль этих маршрутов, протяжением в несколько тысяч километров, обнаружены и обследованы еще сохранившиеся остатки сотен древнейших поселений, городищ и могильников.

Остатки огромного числа неолитических стоянок разбросаны, главным образом, по берегам озер, близ устьев мелких речек и в поймах больших рек Волго-Камья. Впрочем, в бассейне Камы эти памятники почти не изучены.

Обычно расположенные низко, у самой воды, неолитические стоянки являются местами поселений древних охотников и рыболовов. Двух- и трехметровая мощность культурных отложений некоторых из этих памятников свидетельствует о прочной оседлости населения. Эти стоянки весьма богаты находками производственного инвентаря — орудий из кремня, кости, рога (наконечники стрел, копий, гарпунов, ножи, скребки, шлифованные топоры и пр.), остатками богатой охотничьей фауны, а также, впервые для этих районов, многочисленными обломками крупной круглодонной глиняной посуды с богатым и сложным орнаментом. Некоторые каменные орудия позволяют предполагать наличие зачатков примитивного мотыжного земледелия. Остатки домашних животных отсутствуют.

Неолитические поселения относятся ко времени не ближе 4 000 лет до нас и являются памятниками родового общества. Весьма вероятно, что нам удастся установить в пределах района несколько крупных совершенно однородных родовых поселений. Таковы, например, Балахнинская, Мещерская и Петровско-озерская группы неолитических стоянок родовых поселений.

Значительный интерес (в частности палеоантропологический) представляют произведенные институтом раскопки ряда могильников так называемого фатьяновского типа (Бадер). Дополнительно изучался известный могильник у дер. Фатьяново, а также несколько вновь открытых. Могильники этой группы, представляя одну из наименее изученных страниц истории человеческого общества наших районов, связаны с находками уже медных и бронзовых орудий, относятся ко времени около 3—4 тысяч лет до нас и стоят обособленно среди хронологически смежных им памятников той же территории. Раскопки института дали здесь большой новый материал, в частности не встреченные раньше категории предметов из бронзы, несомненные указания на существование скотоводства и пр.

Далее, на нижней и средней Оке были открыты и частично исследованы (преимущественно Бадером) древние своеобразные стоянки, принадлежащие к новой, до сих пор не выявленной на нашей территории культуре. Это стоянки так называемого поздняковского типа. Обладая еще многочисленным, высокой техники инвентарем кремневых орудий и лишь единичными остатками бронзы, эти стоянки обнаруживают сходство с некоторыми одновременными поселениями лесостепной зоны и дают нам определенные указания на существование скотоводства.

Для Волго-окского края чрезвычайно характерна последняя группа стоянок родового общества, связанных со стадией, переходной к господству железа в технике и земледелия — в хозяйстве (конец второго и начало первого тысячелетия до нашей эры).

Это еще низко расположенные стоянки, материальная культура которых характеризуется кремневым инвентарем орудий и плоскодонными сосудами с покрытой отпечатками ткани поверхностью, имеющей также элементы керамики поздняковского облика. В дореволюционной литературе мы имеем лишь единичные упоминания о памятниках этой группы. В настоящее время нами зарегистрировано несколько десятков их, а некоторые уже подвергнуты раскопкам. Население этих стоянок овладевает техникой выплавки железа и изготовления

железных орудий. В это же время постепенно совершается переход к земледелию как ведущей форме хозяйства.

Примитивное мотыжное земледелие, связанное с выжиганием леса, ориентировалось уже не на речные поймы и озерные низины, как это было во времена преобладания охоты и рыболовства, а на выше расположенные лесные массивы.

В соответствии с этим мы видим, что в последующие эпохи поселения постепенно переносятся из поймы рек на их высокие берега и все более и

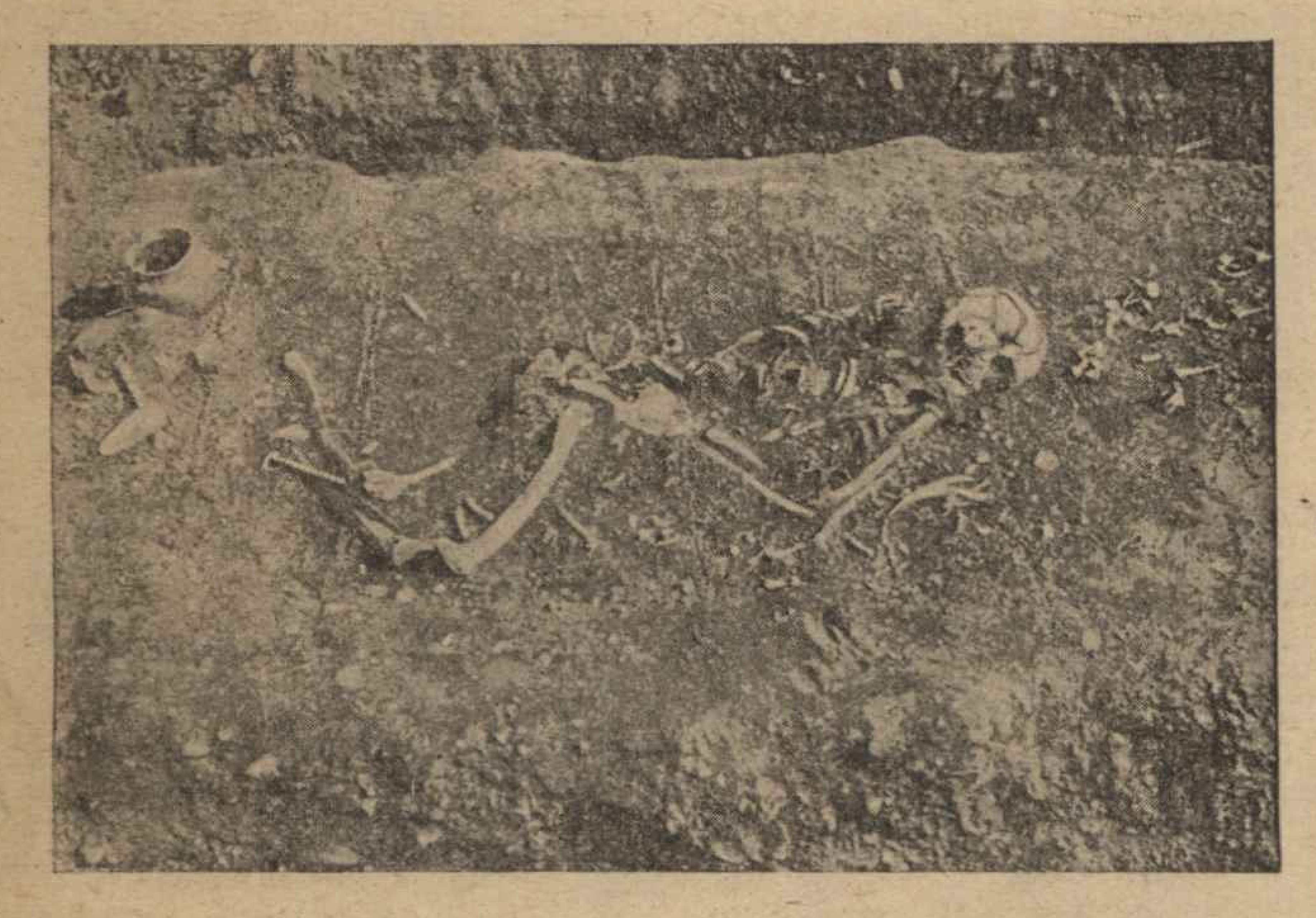


Рис. 4. Скорченное погребение фатьяновского типа (Кузьминский могильник)

более отрываются от прежде обязательной близости сколько-нибудь значительного водоема.

Ранние земледельческие поселения этой последующей стадии, так называемые селища, а также одновременные им древнейшие укрепленные поселения — городища, защищенные остатками земляных валов и рвов, изучены экспедициями института во множестве. И городища и селища, как уже говорилось, располагаются преимущественно на высоких берегах. Многочисленные находимые на них орудия труда из железа и, в особенности, кости и рога, говорят о развитии мотыжного земледелия, а кости домашних животных — о скотоводстве (свинья, лошадь, корова, овца). Однако охота и рыболовство продолжали еще занимать видное место в хозяйстве, о чем говорят большой инвентарь охотничьих орудий и многочисленность остатков охотничьей, дикой фауны. В то время в наших лесах водились еще в большом количестве бобр, лось, куница и, может быть, соболь, медведь, рысь, попадался олень. Бронза в то время шла, главным образом, на выделку украшений. Керамика вначале все еще носила, как и в стоянках, отпечатки ткани на поверхности.

Городища характеризуют собой время разложения родового общества и относятся к концу последнего тысячелетия до нашей эры и к первому тысячелетию нашего летоисчисления.

Особый интерес представляют ведущиеся институтом работы по обследованию территории г. Москвы. В Москве и ее ближайших окрестностях обнаружено и обследовано (Бадером) свыше 20 древних поселений и могильников. Самые поздние из этих памятников относятся к XII—XIII вв., многие — ко времени около начала нашего летоисчисления, есть также одна неолитическая стоянка.

Эти работы являются продолжением напечатанной основателем института Д. Н. Анучиным сводки о памятниках прошлого Москвы и в будущем обещают дать еще более обильный материал. Уже сейчас добытые нами данные решительно опровергают издавна установившееся мнение о том, что Москва была в свое время основана в почти необитаемом, глухом месте. Наоборот, в этом районе уже в первом тысячелетии нашей эры, и в особенности в начале второго, было достаточно многочисленное население.

Отмечаем, что многие из обследованных нами памятников, и в особенности московские и подмосковные, могут послужить интереснейшим материалом для экскурсий.

Как видно из предыдущего краткого изложения, добытый материал огромен. Пока лишь часть его издана и подготовлена к печати.

В настоящее время археологические экспедиционные работы института значительно сокращены, преимущественное внимание обращено на обработку добытых богатейших материалов.

О. Бадер

Государственный научно-исследовательский институт редких элементов

Экспедиции

Летом текущего года Гиредметом были организованы две экспедиции в Среднюю Азию. Одна из экспедиций была направлена на месторождение урано-радиевых руд возле г. Ходжента в Таджикской ССР, а вторая — на остров Челекен на Каспийском море, в пределах Туркменской ССР.

В задачу первой экспедиции входили: 1) доразведка Табошарского месторождения урана и радия в отношении содержания в породе других составляющих, 2) отобрание различных сортов рудной массы для испытания по методам, найденным в лабораториях Гиредмета и Московского института тонкой химической технологии.

В результате работ экспедиции установлено, что содержание барита в рудной массе не так велико, чтобы это затрудняло переработку руд. Кроме того, в текущем году на этом месторождении были обнаружены значительные скопления богатого рудного материала, в котором содержание урановой закись-окиси доходит до 1,5%, а в отдельных пробах даже выше. Оба эти обстоятельства в полной мере выявляют промышленное значение месторождения и подтверждают возможность организации на его базе опытного завода для извлечения радия.

Табошарское месторождение до сих пор в силу низкого среднего содержания радия и урана представлялось невыгодным для промышленной разработки. Кроме того, возможное наличие в руде барита и растворимых сернокислых солей также могло затруднить переработку. Но бесспорные значительные общие запасы радия и урана вынуждали к более внимательному изучению как самого месторождения, так и методов переработки руды. В результате широко поставленной работы удалось найти оригинальные и новые способы обработки руд этого месторождения, а длительной разведкой — установить все их особенности. Табошарское месторождение превращается в мощный промышленный объект, начало эксплоатации которого намечается Главредметом с 1935 г.

Вторая экспедиция имела целью в производственных условиях испытать возможность извлечения радия из радиеносных буровых вод. Эти воды, изливающиеся вместе с нефтью из буровых скважин, являются совершенно новым видом сырья для получения радия, впервые установленным советскими исследователями в последние 6—8 лет. Воды на острове Челекене отличаются высокой температурой (до 60°), большим содержанием растворимых

солей и содержат в себе в среднем от 0,3 до 0,5 мг радия-элемента на каждые 1 000 м³. Экспедиции предшествовала длительная работа лаборатории, на основе которой был намечен ряд возможных вариантов для извлечения из такого рода вод радия. В результате работ экспедиции трудная задача извлечения малых количеств радия из огромных масс воды разрешена. Установлен очень простой и технически доступный путь для этого, и найдены необходимые показатели для организации постоянно действующей установки.

Экспедиция работала в двух направлениях — она изучала, во-первых, приемы выделения радия из воды в виде некоторых концентратов и, во-вторых, способы отделения этих концентратов от массы воды. Последнее было особенно трудно, так как требовалось сделать это и очень полно и очень дешево, чтобы стоимость радия не выходила за пределы существующих цен.

Из этих вод уже добывается иод, и извлечение радия оказывается возможным наладить попутно. В проведении этой работы Гиредмету помогло управление Вохимфарма, в особенности находящееся в его ведении управление Челекенским иодным заводом.

Успех обеих экспедиций, помимо большого теоретического интереса, дает возможность сильно пополнить запасы радия в исследовательских лабораториях и медицинских учреждениях Союза и шире использовать свойства этого чрезвычайно редкого и дорогого металла.

Обе экспедиции проводили свою работу при неизменно широкой и эффективной поддержке местных партийных и советских организаций Таджикистана и Туркменистана. Это в значительной мере предопределило конечный успех их работы.

Проф. И. Я. Башилов



Проекты усовершенствования календаря

Каждый раз, как стрелка часов в день 31 декабря проходит через полночь, календарь вступает в свои права: перевернув последний листок, мы начинаем новый счет дней.

Откуда и как пошел этот счет? Когда была окончательно принята та система исчисления времени, которой мы пользуемся теперь и к которой Советская Россия присоединилась почти немедленно после Октябрьской революции, декретом Совнаркома от 15 января 1918 г.? Эти вопросы, конечно, очень интересны, и излагать их значило бы излагать историю астрономии от древних времен. Сейчас мы остановимся на более остром вопросе — о строении календаря. Несомненно, что численной логики и простоты нашему календарю недостает; например, месяцы по 28 (или 29), по 30 и по 31 день астрономически абсурдны; к тому же они следуют друг за другом в капризном, неубедительном порядке. Естественно поэтому, что во всем мире вновь поставлен теперь на очередь вопрос о реформе календаря. Несомненно, эти проекты скоро будут дебатироваться и у нас.

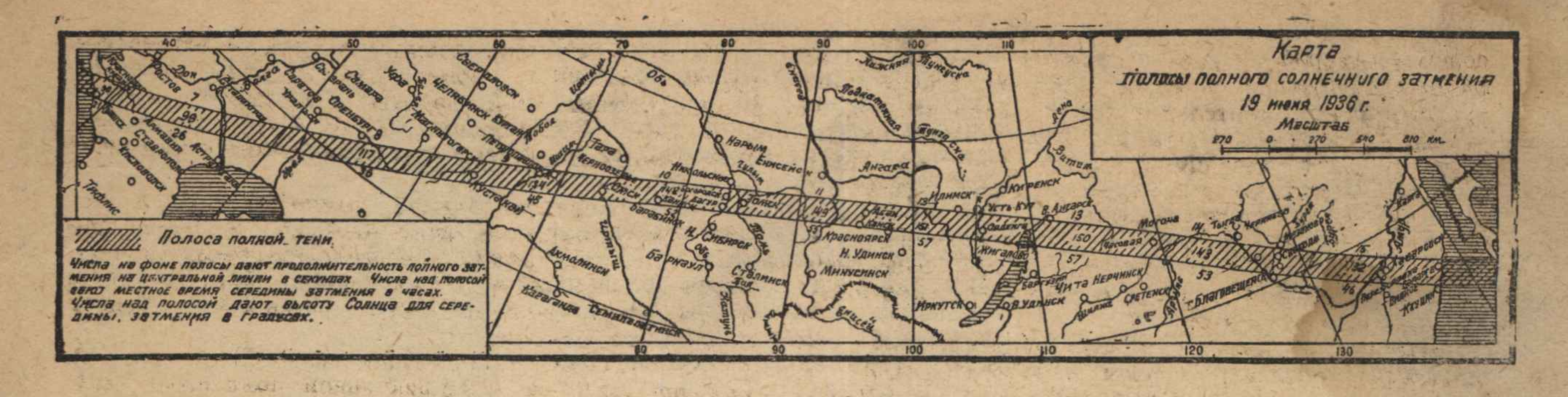
Особенно интересуются этим вопросом в США, где имеется специальное общество, поставившее себе целью проведение реформы календаря; оно издает журнал «Calendar Reform», заполняет его анкетами лиц самых разнообразных профессий, подает петиции в парламент и торговые палаты, вообще действует с очень большой энергией. Им выдвинуто два проекта: 12- и 13-месячного года. По схеме 12-месячный календарь состоит из четырех кварталов по 91 дню в каждом. По месяцам дни года распределяются так: январь — 30; февраль — 30; март — 31; апрель — 30; май — 30; июнь — 31; июль — 30; август — 30; сентябрь — 31; октябрь — 30; ноябрь — 30; декабрь — 31.

Мы видим в последнем месяце каждого квартала 31 день, во всех остальных — по 30; это дает 364 дня. Нужно добавить еще один день в простом году и еще два — в високосном; с этой целью между 31 декабря и 1 января проставляется «день *Y*» — годовой день, year-day; в високосных годах в конце второго квартала проставляется еще «день *L*» (leap-day, день високоса). Оба эти дня, очевидно, вне счета дней в месяцах. Этот проект, которому дано название World-Calendar, т. е. мировой календарь, симметричен и прост; правда, «дни без числа» немного режут ухо, но к ним привыкнуть будет нетрудно. Сторонники реформы указывают еще на одно ее преимущество (правда, для СССР оно не представляет значения): в 364 днях ровно 52 семидневных недели: поэтому, если в любом году начать счет дней, например, с воскресенья, оставляя, конечно, вне счета дней недели дни *Y* и *L*, то те же дни недели будут повторяться на тех же числах календаря во все последующие годы, т. е. мировой календарь есть вечный календарь. При счете дней в шестидневной неделе здесь было бы пять дней вне счета шестидневки в простых годах и шесть — в високосных. Неудобство возникало бы только на днях *Y* и *L*, где по два таких дня шло бы подряд; но это не хуже, чем теперь происходит в феврале.

Второй проект, 13-месячного года, нам кажется менее удачным: зодиакальных созвездий все-таки двенадцать, и приноравливать календарь исключительно к семидневной неделе (*13 месяцев* по 28 дней + 1 или 2 дополнительных дня) в нашу эпоху едва ли рационально. Поэтому 13-месячный проект, вероятно, будет отвергнут не только в СССР, но и в других странах.

Приведенные проекты свидетельствуют, что составить совершенный календарь нелегко. Правда, сама природа поставила нам особенную задачу: в так называемом тропическом году, который определяется временем между двумя возвращениями Солнца к весеннему равноденствию, нет ровного числа дней — тропический год содержит 365,24219879 дня (в среднем за многие тысячелетия); но считать год мы можем лишь по 365 или по 366 дней; эти числа нужно разделить еще на 12 частей (месяцы), следовательно задача получается, как видим, не из простых!

Проф. Н. И. Идельсон



К солнечному затмению 19 июня 1936 г.

Солнце — источник жизни на земле, но солнце в то же время — одна из бесчисленных звезд бесконечной звездной вселенной. Познание строения и жизни всего звездного мира, как и всех связанных с солнцем земных явлений, требует полного и всестороннего изучения солнца. К сожалению, целого ряда исследований солнца в обычное время производить нельзя, — мешает яркий свет дневного неба. Только во время коротких секунд полного солнечного затмения, когда луна закрывает от наблюдателя ярко светящуюся поверхность солнца — фотосферу, на потемневшем небе вокруг черного диска луны становится видна атмосфера солнца с ее внешними частями — короной в виде лучистого сияния.

Малая продолжительность полных солнечных затмений и редкость этих явлений заставляют астрономов вести особо тщательную подготовку к наблюдению.

Затмение 1936 г. будет видимо в СССР в полосе, идущей от берегов Черного моря через Туапсе, Кустанай, Омск, Томск, Красноярск, северную часть озера Байкала, Хабаровск к Японским островам. При Академии наук СССР создана специальная комиссия для подготовки к наблюдениям затмения. К 1935 г. комиссия должна дать весь материал, необходимый по выбору мест для намечаемых в 1936 г. советских и иностранных экспедиций, так как в следующем году должны планироваться уже самые экспедиции и начаться подготовительные работы на местах.

Основную работу по метеорологическому обследованию полосы затмения ведет Центральное управление единой гидрометеорологической службы. Предполагается дать для июня не только средние значения основных метеорологических элементов, но также выяснить суточное изменение облачности и получить характеристику хода погоды в полосе затмения.

Географический и бытовой материал будет получен главным образом от рекогносцировочных партий, направленных комиссией в текущем году в полосу затмения. Они должны дать оценку каждого обследуемого пункта и указать наиболее пригодные из них для экспедиций 1936 г. на основании сопоставления особенностей рельефа, путей сообщения, условий строительных работ, бытовых условий и т. д., принимая во внимание также микроклиматические особенности, т. е. климатические особенности, свойственные небольшим участкам земной поверхности, как-то туманы, запыленность или прозрачность атмосферы, ее спокойствие и т. п.

Помимо этого, партии проведут популяризаторскую и инструктивную работу и выявят заинтересовавшихся лиц, привлекая их к подготовительным работам и устанавливая с ними связь с целью инструктирования и помощи их любительским наблюдениям самого солнечного затмения.

Н. Я. Бугославская

Полет в стратосферу в Америке

Три американских летчика — Стивенс, Кепнер и Андерсен — совершили 28 июля 1934 г. полет в стратосферу. Приводим отрывки из записок участника полета Стивенса, чрезвычайно интересно описывающего условия полета, напечатанные в журнале «The National Geographic Magazine».

«Местом для подъема в стратосферу была выбрана западная часть Южной Дакоты. «Стратолагерь», как назывался наш городок, вырос в несколько недель. Городок имел канализацию, водопровод, телеграф, две электростанции, амбулаторию, госпиталь и даже парк.

Были приняты все меры безопасности в отношении возможности пожара и взрыва. Куренье по соседству с цилиндрами, содержащими водород, было абсолютно запрещено. Две телефонные линии и радиостанция поддерживали связь стратолагеря с внешним миром.

Метеорологические сводки передавались по телеграфу из Аляски, Кубы и Исландии. Вся подготовительная работа была окончена, но только 27 июля атмосферные условия оказались вполне благоприятными, и ночью на 28-е было решено приступить к наполнению газом оболочки шара.

Оболочка шара была расстелена на усыпанном опилками полотне. Наполнение шара газом было закончено к двум часам ночи, шар держался на земле при помощи тонких канатов.

В 5 часов последовал приказ отпустить канаты, и мы начали подъем в стратосферу. Шар поднимался слишком скоро для того, чтобы мы могли проделать необходимые наблюдения, но постоянной регулировкой клапана нам удалось сделать подъем более медленным.

На высоте 4 500 м мы установили равновесие. Я вылез наружу и на скользкой крыше гондолы стал помогать Кепнеру спускать тяжелый спектрограф на 180 м ниже гондолы. Затем мы вернулись в гондолу и закрыли воздухонепроницаемые люки. Перед дальнейшим подъемом мы проверили воздухонепроницаемость гондолы,

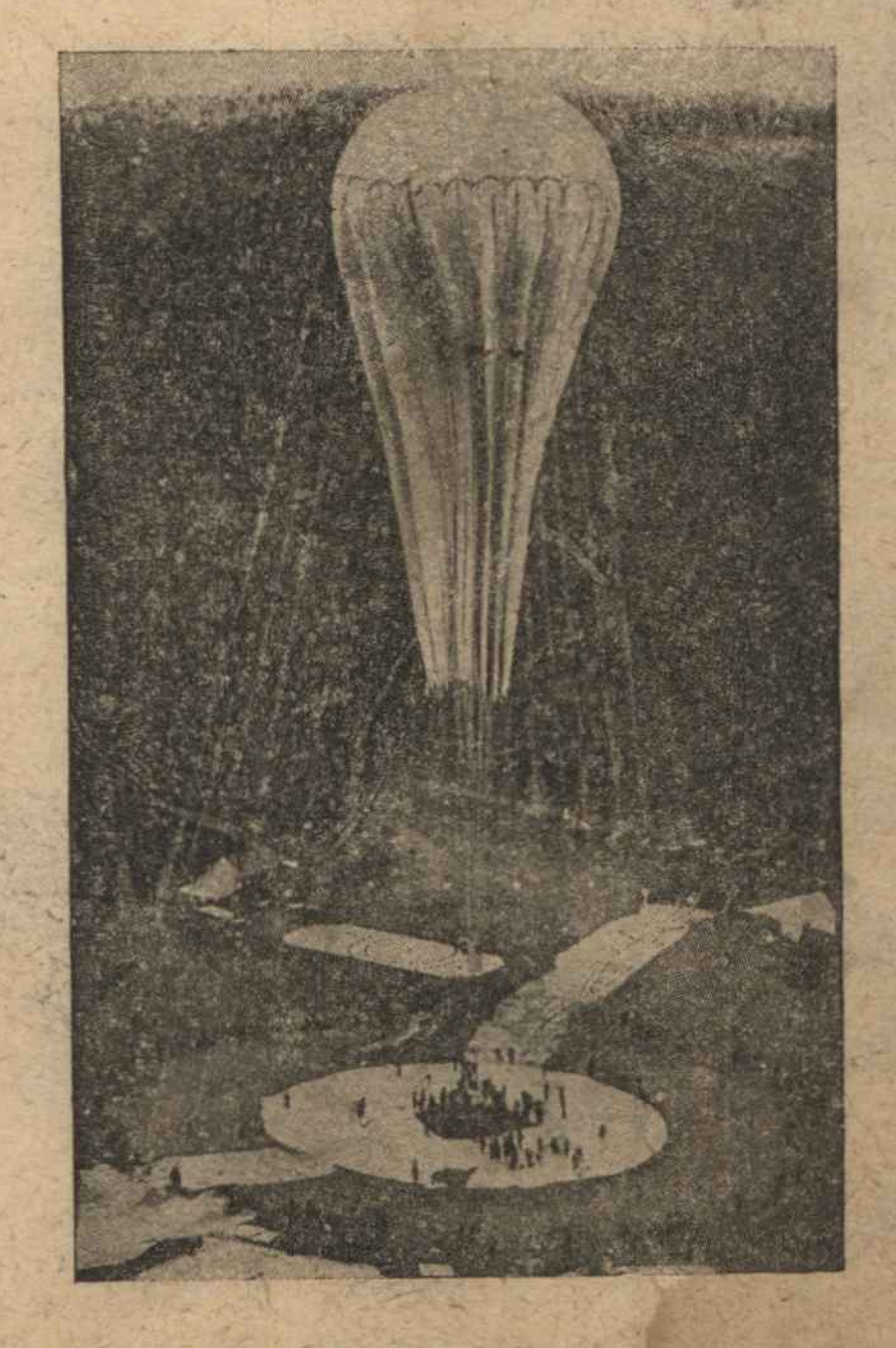


Рис. 1. Стратостат готов к полету

применив соответствующую аппаратуру. Давление воздуха внутри гондолы поднялось до определенного уровня и установилось. Можно было безопасно продолжать подъем.

Андерсен выбросил мешки с баластом весом в 180 кг, и вскоре указатель скорости полета показал, что мы подымаемся со скоростью около 2,5 м/сек.

В течение следующего часа стратостат поднялся на высоту 12 000 м, и мы снова установили равновесие примерно на 1½ часа. За это время мы наблюдали за различными измерительными приборами.

Мы имели и счетчики Гейгера, чтобы записывать интенсивность и направление космических лучей.

Реле счетчика начинали постукивать при попадании лучей в сферу действия аппарата.

Увеличение частоты постукиваний началось уже с первых двух-трех минут подъема. Далее реле стучали, как машинистки в конторе.

Мы решили еще подняться и к часу дня достигли высоты 18 300 м. Кепнер опять пытался установить равновесие, начал открывать клапан, и стратостат стал медленно спускаться. Вдруг мы услышали какой-то шум сверху гондолы и увидели через стеклянный люк, что стук произошел от падения каната на крышу гондолы.

Мы увидали большую полосу оболочки шара, болтающуюся в воздухе. Газ, расширяясь, еще не должен был заполнить на этой высоте всей оболочки, но под действием палящих лучей солнца водород расширялся так быстро, что клапан не успевал выпускать газ, и под давлением газа оболочка не выдержала и разорвалась. Через стеклянный люк мы могли наблюдать, что прорыв в ткани постепенно становится все больше и больше.

В гондоле над нашими головами находились пустые сосуды для взятия проб газа. Мы предполагали наполнить их воздухом стратосферы на высоте 22 800 м, но теперь надо было спешить, и мы открыли их на высоте 18 300 м.

Катастрофа казалась неминуемой. Кепнер, стоя посредине гондолы, держал руку на рычаге, раскрывающем 24-метровый парашют, раскрыть который было бы необходимо, если бы шар внезапно разорвался.

Однако, когда катастрофа разразилась, этот парашют так и не удалось раскрыть.

Мы продолжали наблюдения. Из люка, расположенного на 45° к вертикали, небо казалось яркоголубого цвета, похожего на цвет неба на высоких горах. Из верхнего люка небо казалось похожим на черный бархат или пролитые чернила, оно было черное с едва заметным синим оттенком.

По инструментам мы знали, что снаружи было приблизительно —62° Ц. Внутри была сравнительно высокая температура, около 39 Ц. Наша гондола сверху покрылась тонким слоем льда, лед образовал корку толщиной около 3 мм. Мы продолжали следить за подачей жидкого кислорода и за тем, чтобы испарение происходило с должной скоростью. Маленький электрический вентилятор гнал воздух через змеевики аппарата с кислородом, через сосуды с химикалями, поглощающими углекислоту, выделяющуюся от нашего дыхания. Обстановка в гондоле совсем не указывала на произошедшую катастрофу.

Через четверть часа мы достигли высоты 12 000 м. Скорость спуска быстро увеличивалась, и через полчаса мы были на высоте 6 000 м. Товарищи Кепнер и Андерсен открыли люки, мы вылезли наверх, чувствуя радость при мысли, что при желании возможно спуститься на парашюте.

Все дно оболочки оторвалось, и сам стратостат был похож на гигантский парашют. Чтобы уменьшить вес гондолы, мы отрезали спектрограф, спустившийся на землю на своем собственном парашюте, и выбросили весь баласт.

На высоте 3 000 м мы были готовы спрыгнуть, но нам было жаль оставить приборы. Последние показания альтиметра я прочел на высоте 1 500 м. После прыжка Андерсена шар окончательно разорвался. Гондола полетела вниз, как камень. Дважды пытался я вылезть из люка гондолы, но давление ветра вталкивало меня обратно. Мы пролетели еще 500 м, когда, наконец, мне удалось выскочить головою вперед, и несколько секунд я летел в горизонтальном положении, как лягушка, растопырив руки и ноги. Давление ветра держало меня наравне с гондолой. Через секунду я повернулся, дернул за кольцо, — парашют раскрылся мгновенно. Рядом я увидел два других парашюта. Все были целы. Внизу я увидел летящую гондолу и услышал глухой стук падения. Через несколько секунд мы трое были на земле и, освободившись от парашютов, спешили к гондоле. На место падения сбегался народ.

Несмотря на гибель гондолы и инструментов, превратившихся в

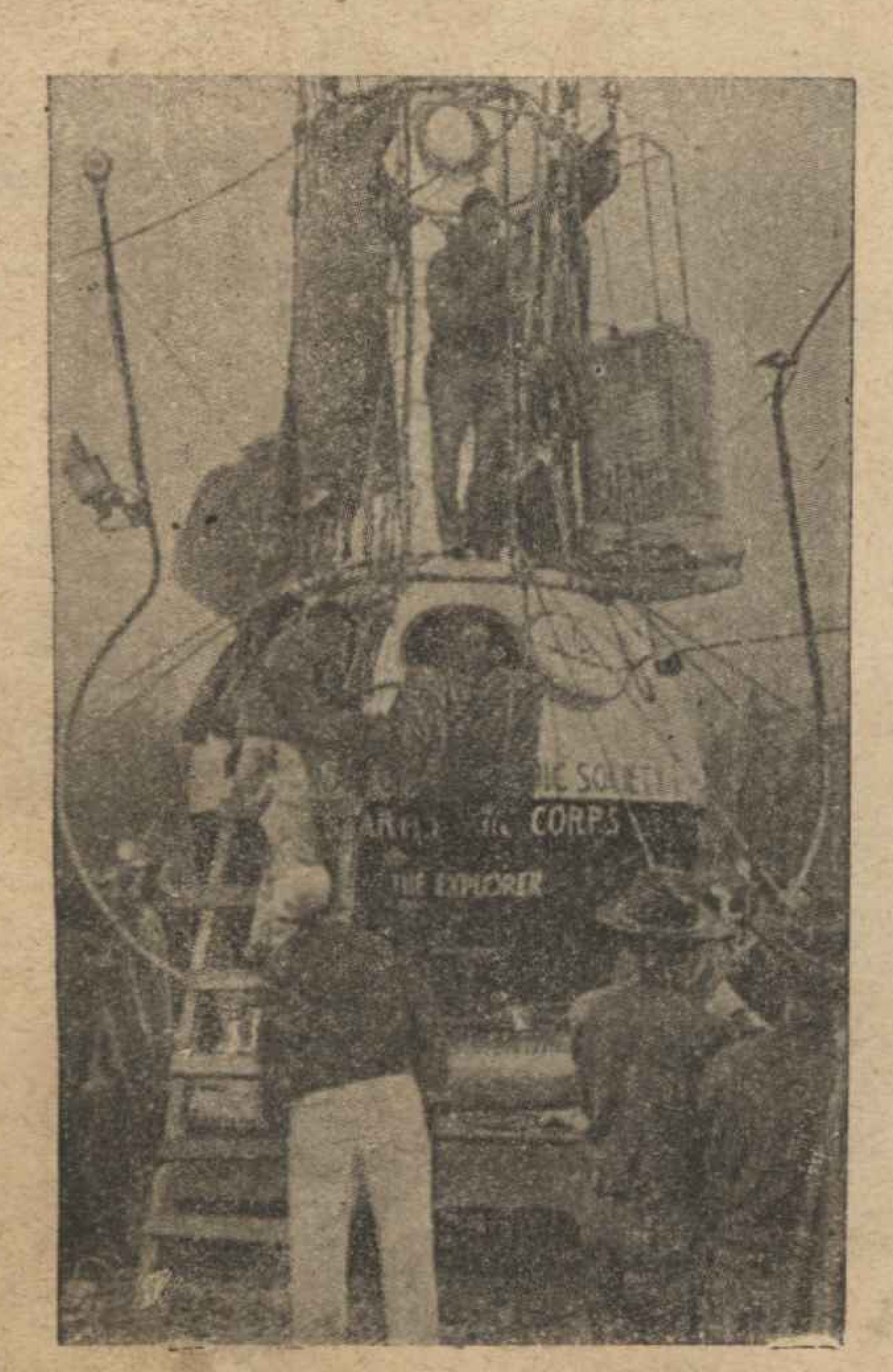
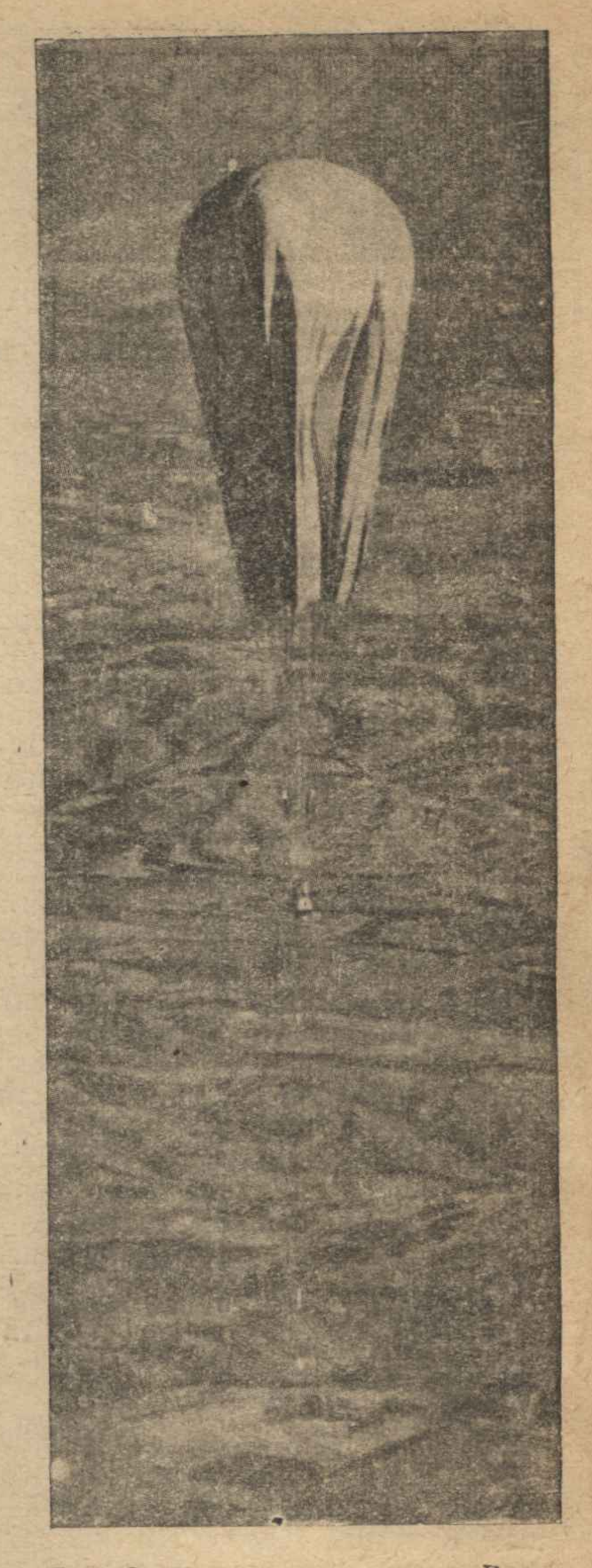


Рис. 2. Гондола стратостата перед полетом


Рис. 3. Стратостат в полете. Внизу видны спектрограф и его парашют

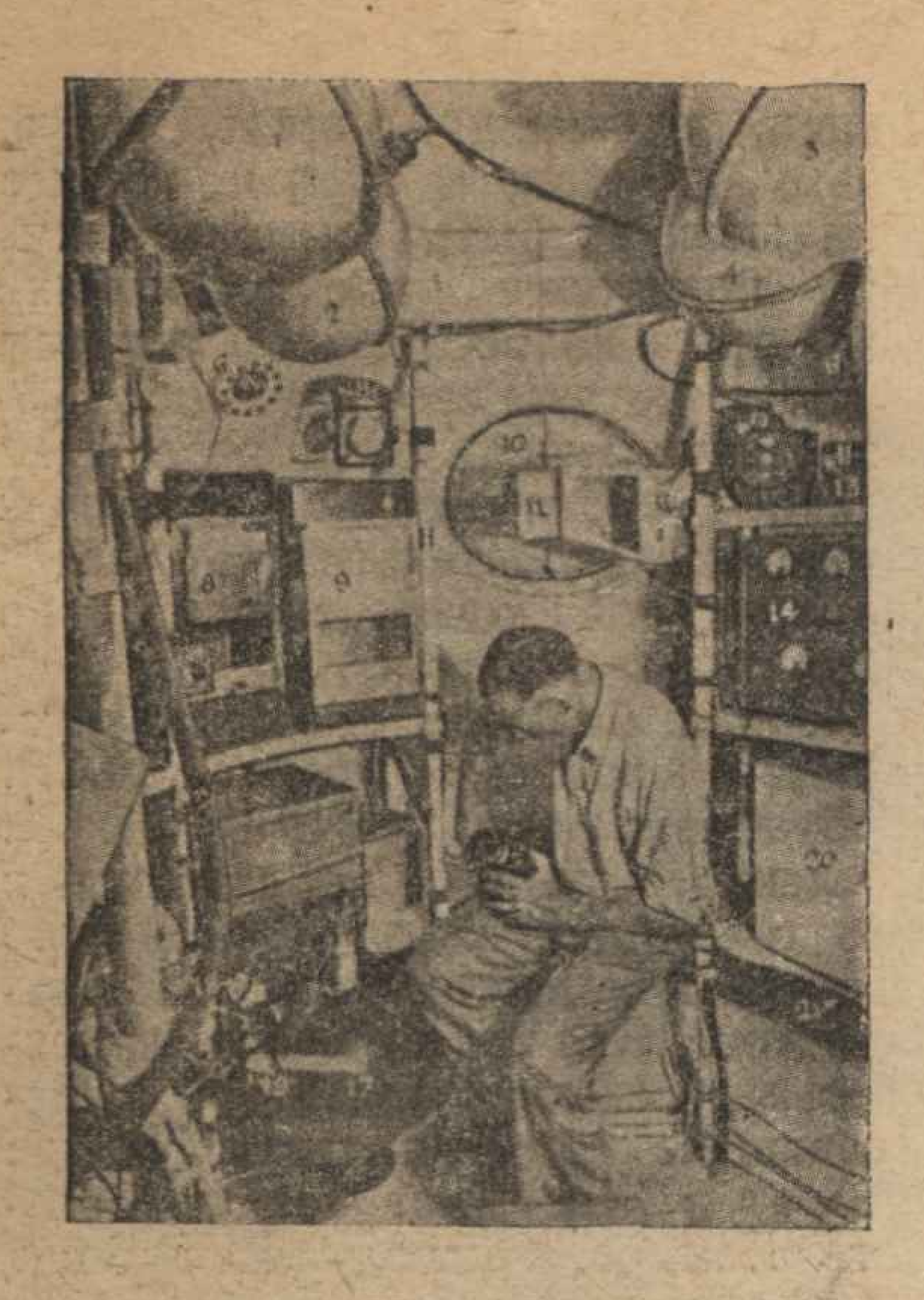


Рис. 4. Внутренность гондолы американского стратостата

Значения цифр: 7—веревка клапана; 1-4 — сосуды для взятия проб воздуха; 8 - 9 — фотографическая регистрация показаний приборов; 14 — радиоприемник и передатчик; 17 — кислородный прибор; 6—отверстие для наблюдений; 10 — люк для вылезания из гондолы

кашу, удалось спасти в обломках фотографические пленки.

Записи спектрографа, благополучно спустившегося на землю, были полны и точны. Несмотря на неудачный спуск, во время полета было проведено много ценных наблюдений.

Особенно интересных результатов можно ждать от снимков спектра при помощи спектрографа во время постепенного подъема прибора и, следовательно, действия на него солнечных лучей через все менее и менее плотную атмосферу. Изменения спектра должны дать сведения о содержании озона в верхних слоях атмосферы. Этот слой озона, хотя и невидим, загораживает от земли активные ультрафиолетовые лучи солнца. К спектрографу были, кроме того, прикреплены маленькие кварцевые трубочки, содержащие десять сортов зародышей различных растений.



Рис. 5. Падение американского стратостата

Несмотря на прямые лучи солнца в стратосфере и холодный воздух, растения совершенно не изменились и после возвращения в лабораторию продолжали расти так же быстро, как до путешествия.

Показания электроскопа, дающего возможность определить направление космических лучей, удалось частично спасти. Два барографа, привязанные снаружи гондолы, почти не пострадали.

Во время падения погибли интересные фотографические снимки».

Г. Ф. Вяхирева

Памир и памирские экспедиции

Вся советская Средняя Азия еще недостаточно изучена, а самая молодая из среднеазиатских республик — Таджикистан — изучена менее всех. Наименее исследованной частью этой республики является Горно-бадахшанская автономная область, в состав которой входит обширное нагорье Памир.

Подступы к Памиру закрыты гигантскими снежными хребтами, достигающими 7 000 м высоты, а сам Памир является узлом, от которого расходятся высочайшие горные системы азиатского материка — Гиндукуш, Тянь-шань, Куэнь-лунь, Каракорум и Гималаи.

Общая площадь Памира — до 60 000 кв. км. Находясь на стыке четырех границ (Афганистан, Китай, Индия, Россия), Памир в конце XIX в. становится ареной, где сталкиваются интересы этих государств. Все караванные пути между этими странами проходят через Памир. Наибольшее внимание Памиру оказывали англичане, с 1850 г. организовавшие со стороны Индии ряд экспедиций на Памир и в окружающие области.

Англичане были у границ царской России. Противоположные интересы двух империалистических держав встретились на памирских высотах. Интересно вспомнить историю захвата и передела Памира.

До 1760 г. Памиром владели китайцы, затем его захватило Кокандское ханство. Кокандское ханство, а с ним и Памир, были завоеваны Россией, которая таким образом пришла в непосредственное соприкосновение с китайцами и афганцами.

Проведение границ между Китаем и Россией было более или менее урегулировано и зафиксировано в ряде протоколов в 1861 и в 1881 гг., но самые границы были очерчены неясно, остался довольно большой «нейтральный» участок. Китайцы этим воспользовались и стали передвигать свои границы.

В 1891 г. они дошли до озера Яшиль-куль. С другой стороны к Памиру подбирались афганцы, за которыми стояли англичане. В 1893 г. афганцы, покорив независимые ханства Шугнан и Рошан, двинулись на восток и вскоре оттеснили китайские посты от озера Яшиль-куля.



Рис. 1. Киргиз-кочевник, житель Памира

Царская Россия осталась ни с чем.

Тогда в 1890 г. на Памир был послан полковник Ионов, получивший краткую инструкцию *обойти* «все Памиры», выяснить положение, занятое афганцами и китайцами в этой местности, и восстановить права России на эту часть наследства Кокандского ханства.

Ионов установил, что китайцы владеют Ранг-кульской котловиной, долинами Алечур и Аксу, а долинами Памира владеют афганцы. Он перевалил через Гиндукуш на английскую территорию, произведя там также рекогносцировку некоторых перевалов.

Англичане, опасаясь за безопасность индийской границы, приняли ряд контрмер: они оккупировали независимую провинцию Канджут, расположенную между Индией и русской границей, и арестовали управляющего провинцией Савдер Алихана за хорошее отношение к русским.

В 1892 г. русские вторично направили на Памир полковника Ио-



Рис. 2. „Маркан-сул“ — долина смерти. В горах Памира, за Заалайским хребтом, на высоте четырех тысяч метров лежит эта высокогорная песчаная пустыня, усеянная костями погибших лошадей и верблюдов. Ежедневно с 12 час. дня в этой стиснутой хребтами долине дует сквозной ветер, переходящий в песчаный губительный для караванов смерч. Сейчас по долине проходит Памирский автотракт, и советским машинам не страшна „долина смерти“

нова с отрядом. Ионов действовал уже более решительно — прогнал китайцев за Сарыкольский хребет, вырезал у озера Яшиль-куля афганский пост и фактически закрепил русское господство на Памире.

На донесении полковника Ионова Александр III наложил резолюцию: «Совершенно одобряю действия Ионова».

На следующий год Ионов построил на реке Мургабе укрепление — Памирский пост, где и остался на зимовку.

В 1895 г. на озере Сасык-куль были окончательно установлены границы, существующие до сих пор.

Параллельно с политическим завоеванием Памира шло и его научное исследование.

Первым русским путешественником был там зоолог А. П. Федченко. В 1871 г. он проник в Алайскую долину, открыл Алайский и Заалайский хребты.

В 1877 г. И. В. Мушкетов произвел геологическое обследование Памира. В 1878 г. на Памире работал энтомолог Ошанин. Его экспедиция открыла грандиозную горную цепь, названную хребтом Петра Великого, а в верховьях реки Мууксу — группу громадных ледников; наибольший из них был назван в честь первого исследователя Памира ледником Федченко. В том же году экспедиция Северцова достигла озера Яшиль-куль, произвела съемки и собрала обширные коллекции.

Летом 1883 г. состоялась большая памирская экспедиция, в результате которой была издана карта Памира. С 1884 г. по 1887 г. по исследованию животного мира Памира работал Г. Я. Грум-Гржимайло.

Памиром усиленно интересовались также и иностранцы. В 1887 г. через весь Памир, с севера на юг, прошел французский путешественник Бонвало. В 1894 г. были проведены экспедиции англичанина Керзона и шведа Свен Гедина, в 1896 г. — датчанина Олуфсена, в 1898 г. — француза Ива.

С 1901 г. систематическую работу на Памире вел ботаник Б. А. Федченко, затем ряд районов исследовал географ Л. Д. Корженевский. С 1913 г. в Дарвазе, в восточной части хребта Петра Великого, работала большая немецкая экспедиция под руководством Вилли Рикмерса, а в 1916 г. в верховьях реки Хингоу, по реке Гармо и в верховьях Ванча работала экспедиция Беляева. В послереволюционный период на Памире провели ряд серьезных работ геологи Юдин, Наливкин, Щербаков, географ Л. Д. Корженевский, работавший здесь еще с 1901 г., и некоторые другие.

Тем не менее после всех перечисленных экспедиций на Памире оставалось еще много неисследованных мест, отмеченных на географических картах белыми пятнами.

После революции и установления в Средней Азии советской власти научно-исследовательская работа на Памире стала развиваться более успешно.

Проводя последовательную политику мира, советское правительство было и тут весьма заинтересовано в сохранении и развитии самых лучших добрососедских отношений с Китаем и Афганистаном. Союзное правительство занялось изучением и освоением природных богатств среднеазиатских республик, ставя перед собой задачу подготовить их дальнейшее индустриальное развитие и на основе этого развития добиться максимального роста культурно-бытового благосостояния всех народов Средней Азии. Вместе с тем укреплялись границы первого в мире рабочего государства.

На полях Таджикистана растет ценный египетский хлопок.

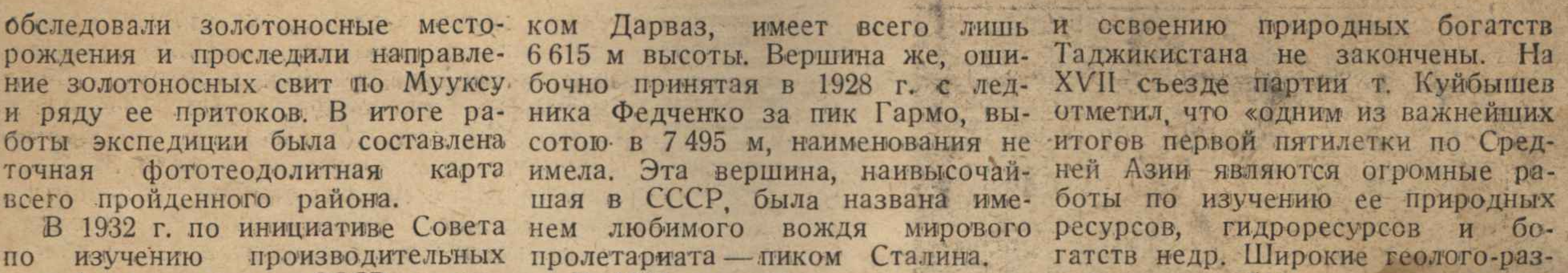
Сады дают урожаи превосходных фруктов.

Горные районы Таджикистана таят в своих недрах ценнейшие ископаемые: золото, олово, медь, свинец, исландский шпат, уголь, сурьму, циркон, а бурные горные реки могут быть использованы для получения электроэнергии. Все эти колоссальные ресурсы требуют детального изучения. Такая задача может быть разрешена только организацией крупных научно-исследовательских работ, проводимых одновременно по ряду специальностей.

Первая большая советская экспедиция, возглавлявшаяся Н. П. Горбуновым, при участии Н. В. Крыленко, была проведена в 1928 г. Академией наук совместно с группой немецких ученых и альпинистов. Эта экспедиция ликвидировала самое большое существовавшее до сих пор «белое пятно» в западной части Большого Памира. Экспедиция прошла вдоль и поперек самого большого в мире 80-километрового ледника Федченко, о размерах которого до того времени никто не подозревал. Отрядами экспедиции были пройдены труднейшие высокогорные перевалы — Кашалаяк и Танымас на реках Ванче и Язгулеме. На основании этих работ были составлены точные географические (на фототеодолитной основе) и геологические карты, собраны ценнейшие геологические, ботанические и зоологические материалы. В 1929 г. экспедиция Н. В. Крыленко, состоявшая из альпинистов ОПТЭ и топографов, совместно с геологической группой профессора Д. В. Никитина (посланного Геолкомом Союза для работ по разведке месторождений золота) направилась в верховья реки Мууксу, где провела большую обследовательскую работу. Группа Крыленко совместно с топографами поднялась к ледникам, спускающимся с высочайшей точки Заалайского хребта, пика Ленина (7 127 м высоты), и провела съемку ледников. Попытка восхождения на самый пик не увенчалась успехом, вследствие непреодолимых трудностей.

В 1930 г. была проведена небольшая экспедиция в район Ферганы и исследованы месторождения ртути и сурьмы. В 1931 г. началось исследование так называемого узла Гармо, три года подряд энергично проводимое Н. В. Крыленко.

Узел Гармо, перекрест четырех высочайших памирских хребтов — Заалайского хребта, хребта Петра Великого, хребта Академии наук и Дарвазского хребта — является до сих пор наименее исследованным. Экспедиция 1931 г. впервые прошла и нанесла на карту ледник Ганда, лежащий между хребтом Петра Великого и вновь открытым хребтом ОПТЭ, исследовала ледник Гармо со всеми его притоками. Геологи экспедиции



обследовали золотоносные месторождения и проследили направление золотоносных свит по Мууксу и ряду ее притоков. В итоге работы экспедиции была составлена точная фототеодолитная карта всего пройденного района.

В 1932 г. по инициативе Совета по изучению производительных сил Академии наук СССР и правительства Таджикской республики была организована большая комплексная экспедиция для изучения центрального Таджикистана и Памира под руководством Н. П. Горбунова. Таджикская комплексная экспедиция объединила более сорока самостоятельных отрядов, работавших под руководством академиков Ферсмана, Вавилова, профессоров Мушкетова, Наливкина, Щербакова, Федченко, Никитина. Основным заданием экспедиции было всестороннее изучение производительных сил всех обследуемых районов в целях их наилучшего использования во второй пятилетке. Экспедиция имела большие достижения по изучению геологии и полезных ископаемых, в частности золота, гидроэнергетических ресурсов, географии, геодезии, ботаники, зоологии и экономики края. Итогам ее работы посвящены большие специально изданные Академией наук труды. В составе экспедиции работала высокогорная группа Н. В. Крыленко. Экспедиция обследовала северо-восточные и восточные, богатые золотом, склоны хребта Петра Великого и продолжала работу по изучению узла Гармо.

В этом же году группы Н. В. Крыленко и Н. П. Горбунова установили, что за пик Гармо — высочайшую точку нашего Союза — принимались две различные вершины. Вершина, именуемая местными жителями пиком Гармо и названная на немецкой карте пиком Дарваз, имеет всего лишь 6 615 м высоты. Вершина же, ошибочно принятая в 1928 г. с ледника Федченко за пик Гармо, высотою в 7 495 м, наименования не имела. Эта вершина, наивысочайшая в СССР, была названа именем любимого вождя мирового пролетариата — пиком Сталина.

В 1933 г. таджикско-памирская экспедиция продолжала работу. Главными достижениями ее нужно

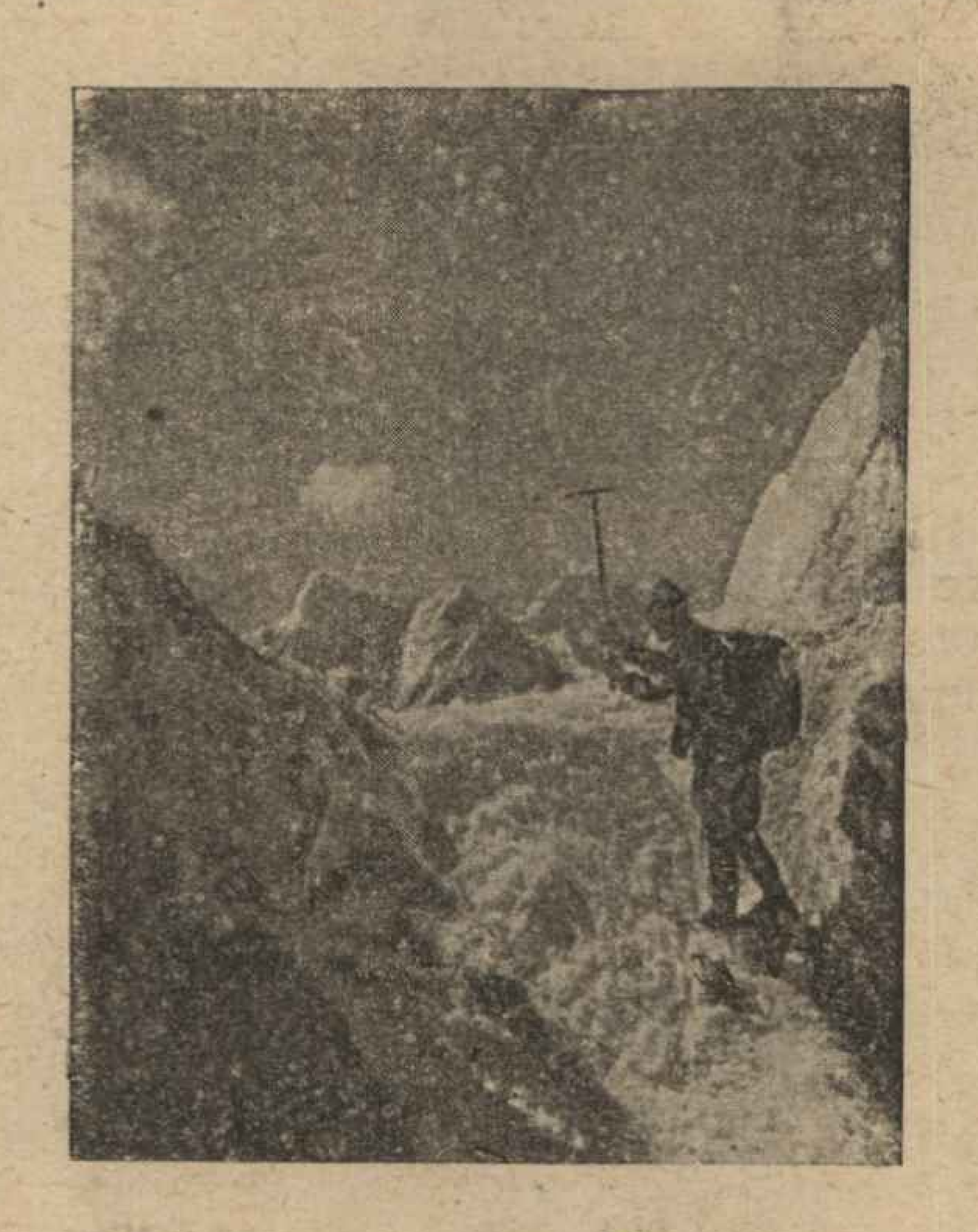


Рис. 4. На леднике Гармо

считать открытие в центральной части Туркестанского хребта месторождения олова, открытие оптического флюорита, месторождения плавикового шпата и исландского шпата. На леднике Федченко, на высоте 4 300 м, была достроена большая метеорологическая станция. Проделанные геодезическая и топографическая съемки дали возможность составить новую точную карту всего Таджикистана. Крупной победой было и восхождение начальника экспедиции Н. П. Горбунова с альпинистом Е. Абалаковым на пик Сталина (7 495 м).

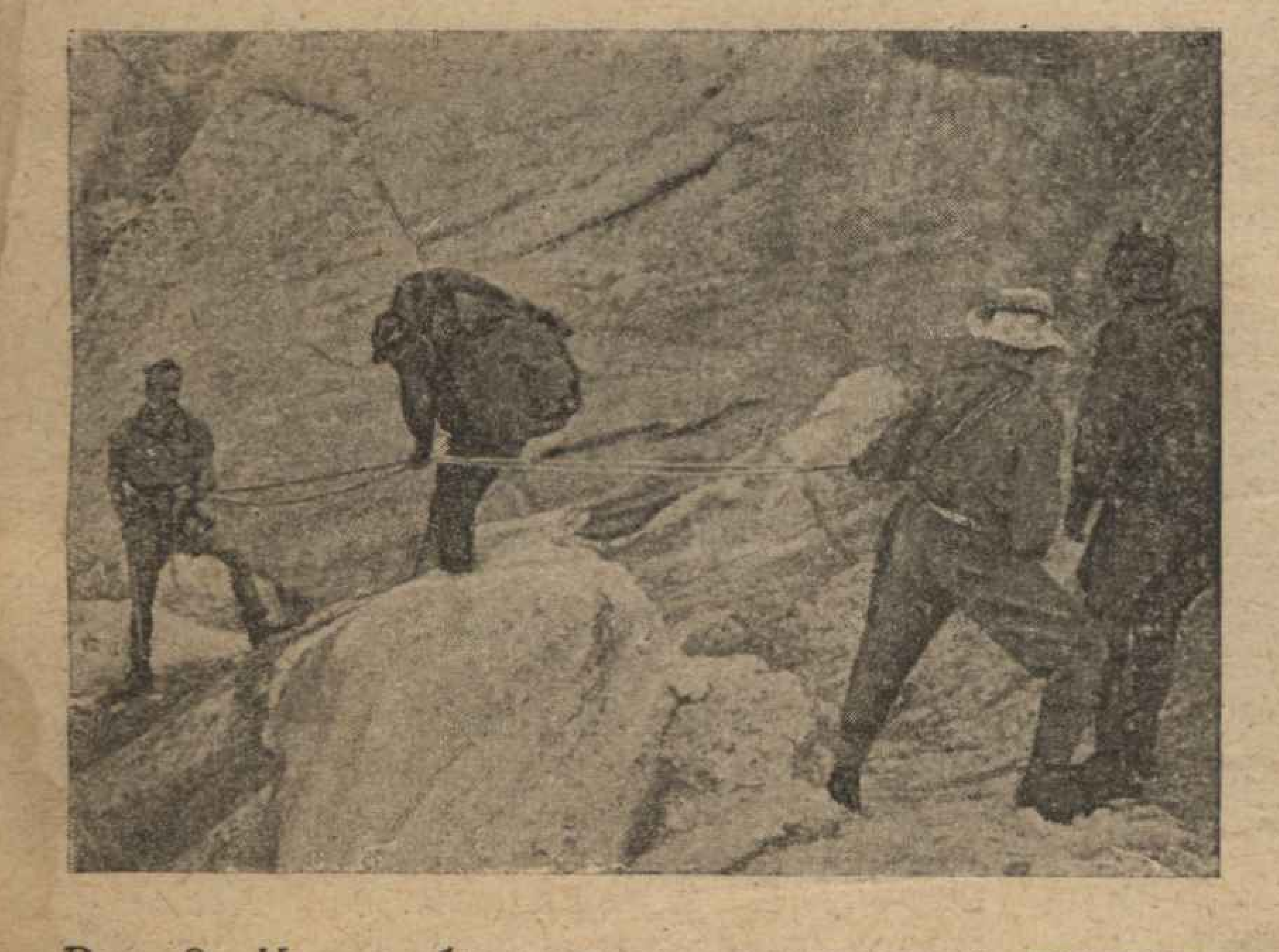


Рис. 3. Через бездонные ледниковые трещины, по рыхлым снежным мостикам, готовым ежеминутно провалиться, охраняемые веревками, пробирались участники памирского похода РККА

В 1933 г. у северо-восточного склона хребта Петра Великого работала и другая высокогорная экспедиция, под руководством Н. В. Крыленко, исследовавшая горный узел пиков Сталина и Гармо. В результате этих работ сложный горный узел пиков Сталина и Гармо можно считать распутанным. Необходимо отметить, что во всех этих экспедициях деятельное участие принимало ОПТЭ, выделившее лучших своих альпинистов.

Работы по изучению и освоению природных богатств Таджикистана не закончены. На XVII съезде партии т. Куйбышев отметил, что «одним из важнейших итогов первой пятилетки по Средней Азии являются огромные работы по изучению ее природных ресурсов, гидроресурсов и богатств недр. Широкие геолого-разведочные работы открыли такие богатства, о которых мы раньше не подозревали. Планом второй пятилетки намечается приступить к широкому использованию этих богатств... Изучение и освоение природных богатств среднеазиатских республик явится одной из важнейших задач второй пятилетки, подготовляя дальнейшее их индустриальное развитие».

Таджикско-памирская экспедиция в 1934 г. отправила в разные районы Таджикистана, Киргизии и Узбекистана 70 отрядов, главным образом с целью обследования оловоносных районов.

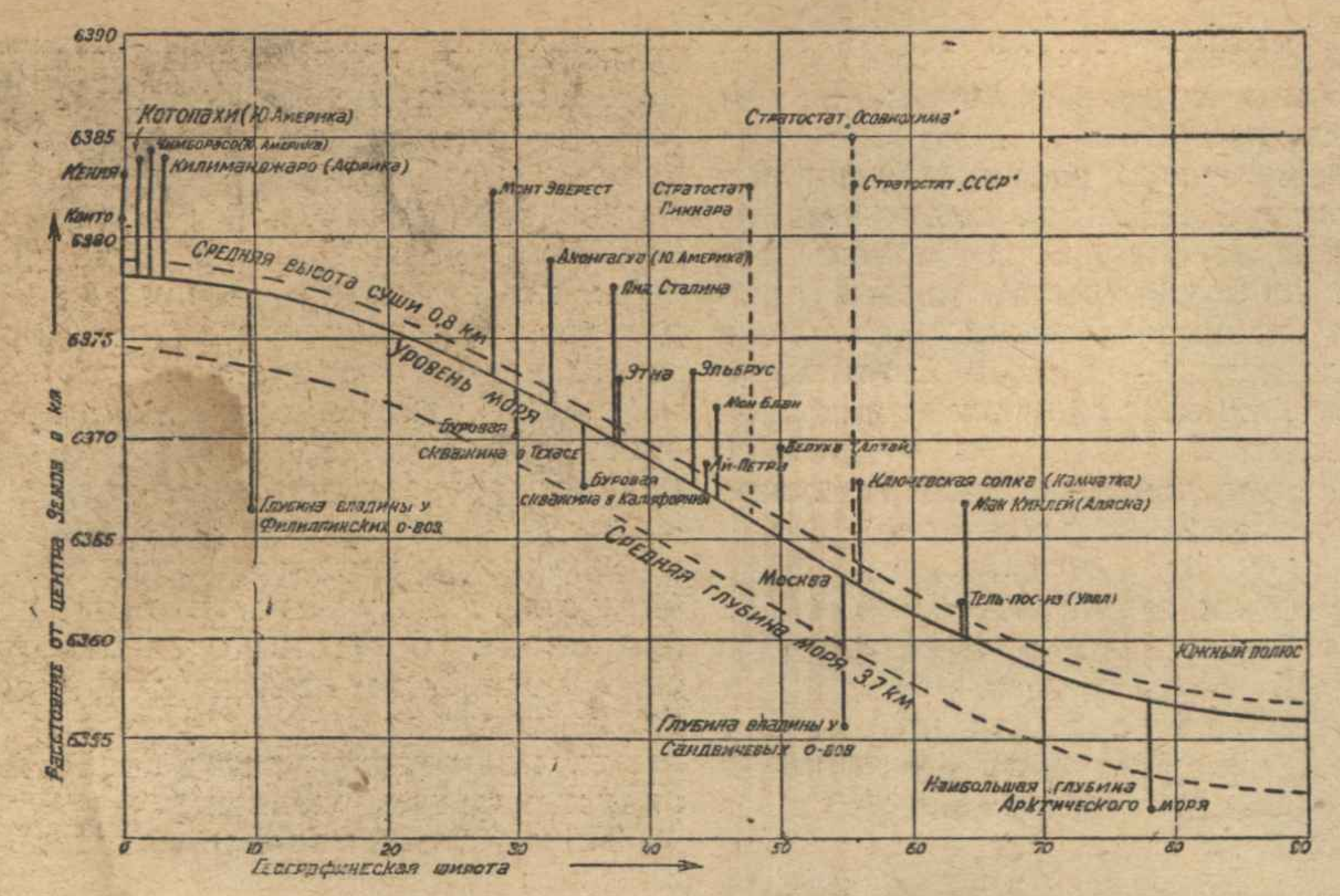
В 1934 г. Наркоматом обороны впервые был организован военно-учебный памирский поход начсостава РККА, под руководством Н. В. Крыленко. Поход имел своей задачей научить высокой альпинистской технике красных командиров, чтобы они могли не только сами преодолевать серьезнейшие препятствия в горах, но и вести за собой других, если это понадобится для обороны наших границ. Одновременно командиры провели и научно-исследовательскую работу.

А. Поляков

Высота гор, глубина морей и форма земного шара

Обычно принято считать высоту гор от уровня моря. При этом предполагается, что все моря соединены друг с другом и вода в них устанавливается благодаря своей тяжести на одном уровне. Притяжение земного шара на этом уровне одинаково действует на каждый килограмм массы воды, и поэтому вода в морях и океанах не должна двигаться от действия тяжести. К получаемой таким образом условной сфере и относят высоту гор и глубину дна морей. Благодаря вращению земного шара эта сфера не имеет в точности формы шаровой поверхности, а представляет поверхность эллипсоида, т. е. у полюсов она ближе к центру земного шара, а на экваторе дальше от него.

Эта разность значительно превышает высоту самых высоких гор и глубину морей, так как расстояние от центра земного шара до поверхности условного моря на экваторе равно 6 378 км, а на полюсе всего 6 356 км, т. е. эта разница достигает 22 км. Если высоту гор



считать не от уровня моря, а от центра земного шара, то получается совершенно иное представление о высоте гор и глубине морей. На рисунке по горизонтальной линии отложена географическая широта, а по вертикальной линии — расстояние от центра земного шара. Черная кривая линия изображает расстояние поверхности уровня моря от центра земного шара.

От этой поверхности в масштабе вертикальной оси отложены высоты гор (вверх) и глубины морей (вниз). Над уровнем моря выше всего поднимается в Гималаях вершина Монт Эверест — на 8 882 м, но от центра земного шара эта вершина отстоит всего на 6 382,1 км, тогда как вершина вулкана Чимборасо в Южной Америке, поднимаясь над уровнем моря всего на 6 310 м, от центра земного шара отстоит на 6 384,3 км, т. е. на 2 200 м дальше, чем Эверест.

Таким образом, вершина Чимборасо является точкой земной поверхности, дальше всего отстоящей от центра земного шара. Стратостат «СССР», поднявшись над уровнем моря на 19 км, не был дальше от центра земного шара, чем вершина этого вулкана. Вершины Монблана и Эльбруса ближе к центру земного шара, чем уровень моря на экваторе.

Самые глубокие впадины в земной поверхности, покрытые толщей воды в 9—10 км, оказываются дальше от центра земного шара, чем южный полюс, поднимающийся над уровнем моря на 3 127 м. Рассматривая рисунок, читатель сам может сделать много неожиданных и любопытных выводов.

Если бы земля, оставаясь твердой, остановилась, то море покрыло бы ее равномерным слоем; и на полюсе, и в наших широтах оказалось бы глубокое море, покрывшее всю поверхность суши слоем воды в 10—15 км. Если бы это случилось на самом деле, то очевидно и «суша» деформировалась бы соответствующим образом и глубина моря была бы меньше. Так как внезапная остановка земного шара невозможна, а медленно скорость его вращения уменьшается (на 10—20 сек. в столетие), то «уровень морей» постепенно меняется. Вода от экватора должна медленно отливать к полюсам.

Д. Г.

Начатки естествознания у „дикарей"

В понятии о «дикарях» обычно сливаются вместе отдельные, отрывочные данные как о первобытных наших предках, так и о ныне живущих малокультурных народах, подчас отстоящих очень далеко друг от друга и географически и по уровню своей культуры.

Вот почему интересно выяснить совокупность представлений, навыков и сведений, имеющихся у одной конкретной народности.

Такую картину можно восстановить, используя фактический материал, который собран о темнокожих обитателях островов Новых Гебрид немецким ученым Феликсом Шпейзером в его обширном труде (вышел в Берлине в 1923 г.).

Жители Новых Гебрид находятся в стадии разложения родового строя и еще не знают употребления железа, но имеют уже довольно развитую, оседлую земледельческую культуру, животноводство и гончарное производство.

Мы имеем у них развитый обмен, наличие денег и даже кредита. Обмен находится на той стадии, когда еще не установлено строгой грани между предметами обмена и превращением некоторых из них в деньги. В качестве последних можно, однако, уже определенно назвать нанизанные раковины жемчужниц, затем циновки, которые уже потеряли потребительную ценность и служат исключительно денежной единицей обмена и накопления богатств. Особенно интересную роль играют живые деньги—свиньи. Эти животные служат для обязательных жертвоприношений. Содержание же свиньи доступно только более богатому слою новогебридцев. Чтобы в определенное время принести жертву, бедняк принужден занять свинью у богача. Отдать он должен животное той же ценности. Пользуясь его затруднениями при отдаче долга, богач не стесняется никакими мерами насилия, вплоть до отобрания всего имущества, а также жены, дочери. Из задолженности бедняка, связанной с религиозным культом, сплетается сложная и прочная сеть эксплоатации и насилия, при помощи которой вожди и богачи держат в руках все остальное население, создавая яркую картину классового расслоения.

Наличие развитого обмена требует установления определенных форм взаимоотношений внутри племени и между племенами. Создается система символических знаков, являющихся первой формой письма и облегчающих сношения.

При постоянной настороженности и боязни нападения врагов

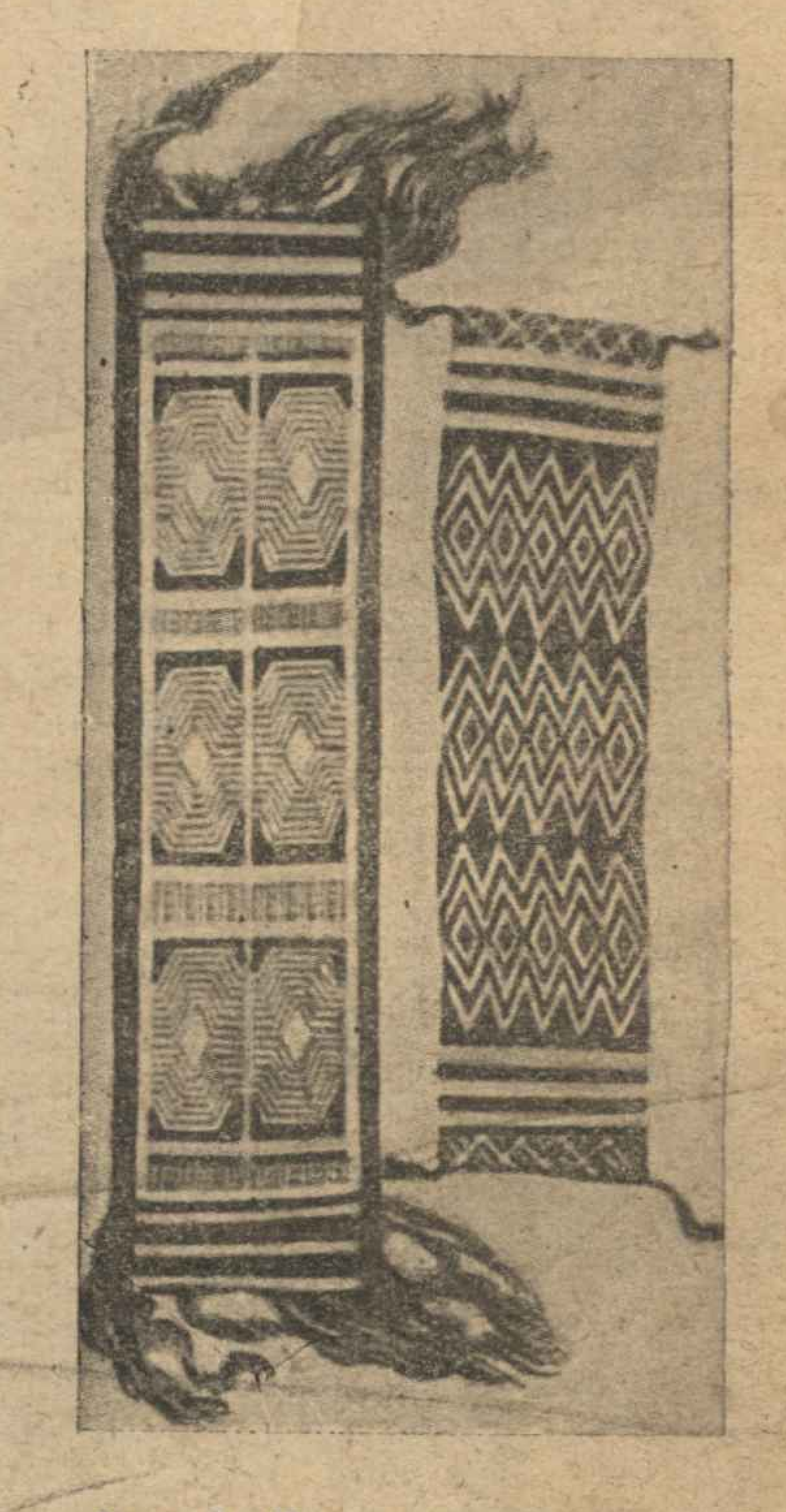


Рис. 1. Деньги-циновки

явилась необходимость обозначать определенными знаками мирные намерения. Таким знаком служит лист цикадовой пальмы в руке или помахивание любой зеленой ветвью с листьями. Объявление войны символизируется передачей окрашенного

в красный цвет кокосового ореха. В качестве вызова на войну противнику посылаются листья, из которых обычно женщины делают себе передники. Это обозначает: «Вы слабы и трусливы, как женщины».

В мирном обиходе при необходимости передачи сведений на расстояние пользуются некоторыми символическими знаками. Так, вождь передает свои распоряжения на далекое расстояние путем различно окрашенных пальмовых листьев. Известен также широко распространенный у различных племен способ передачи сообщений путем определенных знаков (зарубок, вставления веток и т. п.) на деревьях, стоящих на видных местах. Также применяется не менее распространенный способ подачи сигналов разжиганием костров в определенных местах.



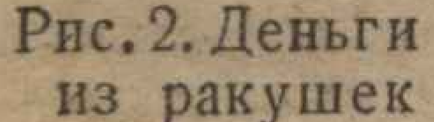


Рис. 2. Деньги из ракушек

Наличие обмена и кредита обусловливает развитие счета и измерений. Вспомогательными средствами при счете служат новогебридцам листья цикадовых пальм или палочки. Для счета дней делается связка палочек, количество которых соответствует числу дней, требующихся для подсчета. Каждый день сбрасывается по палочке. Новогебридцы — неплохие счетчики и быстро применяются к европейским деньгам. На некоторых островах принята пятеричная система счета, на других—десятичная. Считают по пальцам — сначала рук, затем ног. Число двадцать обозначается выражением: «Ничего больше, чем у одного человека»; двадцать два: «Ничего больше, чем у одного человека, и два пальца другого человека».

Меры длины имеют естественное происхождение — от измерений человеческого тела. Основная единица длины — сажень (длина обеих разведенных рук) и полсажени. Меры емкости имеются лишь две — горсть руки и скорлупа кокосового ореха.

Географические представления новогебридцев очень ограничены. В пределах островов известны обычно лишь ближайшие окрестности жилья — это и неудивительно ввиду небезопасности чужой территории. Однако в каждой деревне обычно имеется один или несколько мужчин — любителей дальних странствий, которые знают свой остров довольно точно. К ним обращаются за справками в случае нужды в географических сведениях для отдаленных путешествий.

Вербовка туземцев европейцами и переброска их для работ на плантации изменили представление о пределах мира. Однако родной остров продолжает оставаться центром вселенной.

Несколько более широки географические представления жителей побережья. Они знают уже о существовании довольно отдаленных островов, как например Соломоновых. Но трудно решить, явились ли эти сведения следствием рассказов европейцев или они существовали издавна. Сношений между отдельными островами тем больше, чем культурнее жители острова.

Большей частью новогебридцы не имеют названия для острова, на котором живут. Они обозначают его просто словом «здесь».

Стороны света различают только на одном из островов — Саито. На остальных островах говорят только «вверху» (север) и «внизу» (юг). Так как Новогебридские острова имеют большей частью узкую, вытянутую с севера на юг форму, то этих представлений хватает.

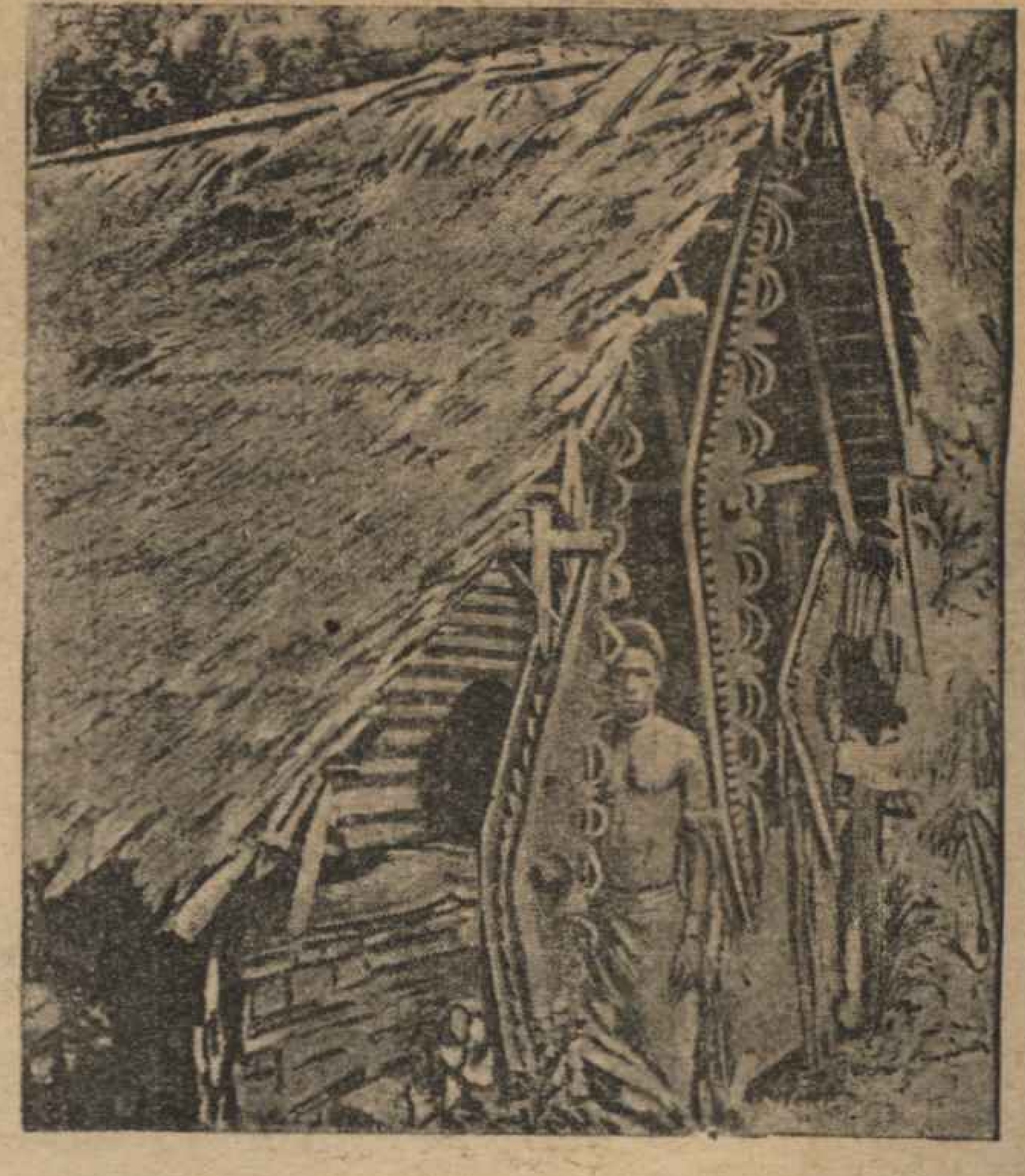


Рис. 4. Мужской дом с резьбой — символическим изображением свиной челюсти

Познания в области метеорологии ограничиваются только обозначениями ветров.

Астрономические сведения довольно скромны: различаются плеяды, планеты и некоторые звезды. Наибольшее внимание останавливает на себе луна. Новогебридцы считают, что с каждым новолунием появляется всегда действительно новое светило. При лунных затмениях производят большой шум, так как думают, что луна слабеет и нуждается в подкреплении.

На южной группе островов имеются более широкие астрономические представления: различаются отдельные фигуры на звездном небе — лодка, утка, мужчина с луком, который в нее стреляет, огненные языки и т. д. По положению звездных фигур жители острова Танну узнают время. О всех фигурах существуют легенды.

Месяц является первой естественной единицей календаря, но, с другой стороны, счисление времени приурочено к процессам, происходящим в природе, и, в первую очередь, — к вегетационным периодам наиболее важных растений. Это последнее счисление имеет основное значение. Представление о годе существует как представление о периоде от начала и до возобновления определенных растительных процессов, как созревание маиса, цветение известного дерева и т. п. Год как совокупность определенного количества месяцев не существует в представлении новогебридца. Тем более отсутствует счет годам — новогебридец не имеет оснований к летоисчислению, и своего возраста он не знает.

Б. Шаревская



Рис. 3. Хижина на острове Амбрели

Загадка острова Пасхи

В 1923 г. все крупнейшие газеты мира отметили внезапное исчезновение острова Пасхи. Особенно сильное волнение было вызвано этим событием в кругах географов и историков, которым этот маленький остров площадью всего в 178 квадратных километров, затерянный в водной пустыне Великого океана, причинил немало хлопот. В 1722 г. он был открыт голландским мореплавателем Роггевеном. Произошло это в пасхальные дни, вот почему ему дано было такое благочестивое название. Туземное название его совсем иное: Тепито те Хенуа — «центр (или пуп) мира».

Целых 200 лет с этого времени остров Пасхи не переставал интриговать путешественников и исследователей странными статуями, которыми было усеяно подножье горы Рана Рораку в самом центре острова. Эти каменные статуи, размерами напоминающие знаменитых египетских сфинксов, ставили перед учеными ряд почти неразрешимых вопросов. Кому и зачем понадобилось изготовить эти колоссальные сооружения на маленьком пустынном острове, от которого до американского берега 2 600 км и почти столько же до австралийского? К какой исторической эпохе, к какой ступени культурного развития принадлежали строители этих гигантских уродливых памятников, которые, повидимому, простояли немало столетий в своем невозмутимом и величественном одиночестве? Не имеет ли наука здесь дело со второй Атлантидой, этим загадочным островом, который по глухим античным преданиям находился где-то на западе от Гибралтара и на котором процветала какая-то довольно высокая культура, похороненная страшной геологической катастрофой на дне океана? Вот почему сообщение газет об исчезновении острова Пасхи взволновало ученых всего мира. Любители таинственного получили, казалось, полный простор высказывать самые нелепые догадки об исчезнувшем острове и его неведомых обитателях.



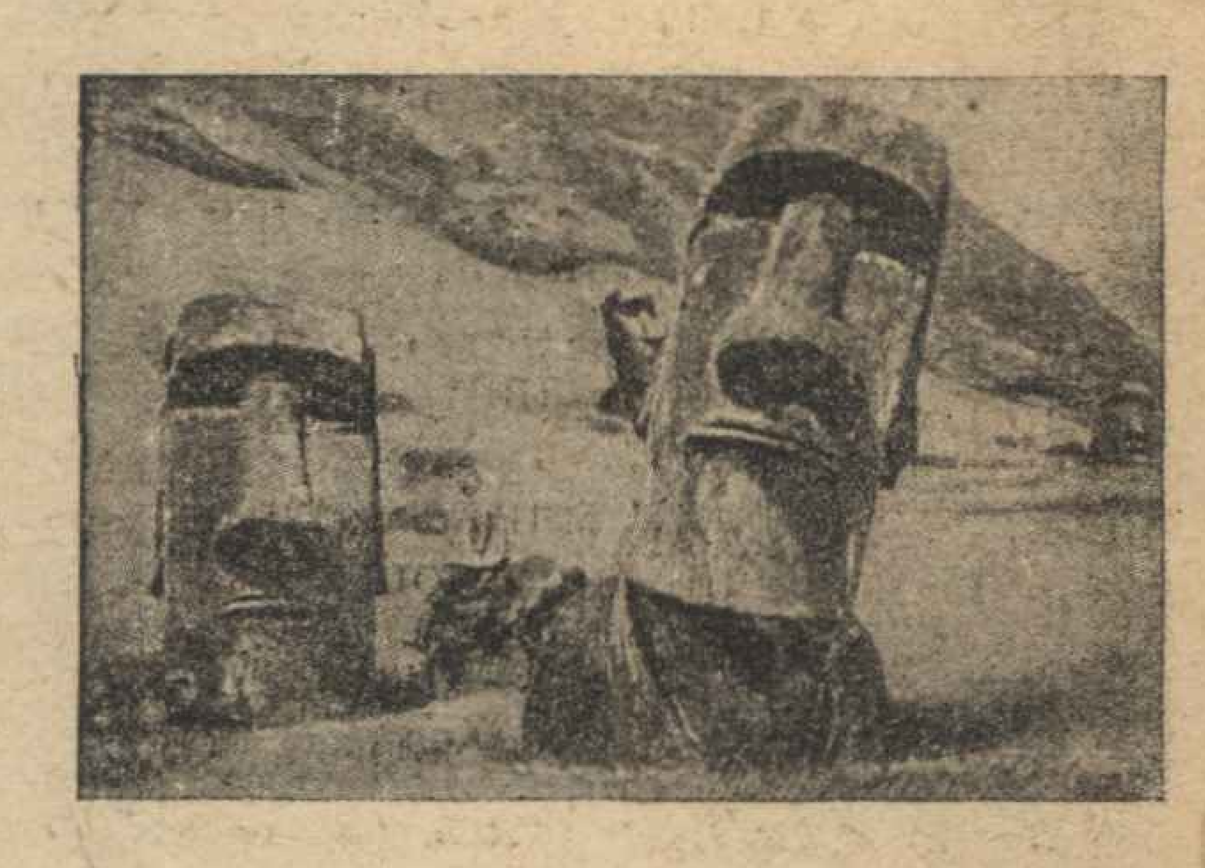
Гигантские статуи на о-ве Пасхи

Прошло несколько времени, и остров Пасхи сделался предметом новой сенсации. Оказалось, что остров со своими загадочными статуями попрежнему стоит на своем месте. Выяснилось, что какой-то капитан напутал в своих измерениях и, проехав мимо острова в ночном тумане, поспешил оповестить мир о его гибели. Ученые вновь принялись за проблему острова Пасхи. Археологи, антропологи, геологи, зоологи и языковеды самым тщательным образом исследовали остров и его обитателей, которых ныне осталось не больше трехсот.

Эти исследования по-новому ставят вопрос о происхождении и назначении статуй у подножья горы Рана Рораку. Среди них заслуживает внимания статья профессора Рама, напечатанная в немецком журнале «Umschau» («Обозрение») за 1934 г. Основные ее выводы заключаются в следующем.

Изучение состояния статуй, большая часть которых теперь уже полуразрушена, дало основание некоторым ученым утверждать, что они относятся к XI в. Приблизительно к этому времени относится появление на острове, который был будто бы заселен полинезийцами, нового народа, с более высокой культурой. Этим народом не могли быть американские индейцы, которые на своих маленьких лодченках не могли бы сюда добраться. Анализ языка сохранившихся в небольшом количестве туземцев будто бы показал, что этим народом были меланезийцы, остатки которых и ныне еще живут на некоторых островах Тихого океана. Меланезийцы искони были воинственными и опытными мореплавателями, на своих парусных судах смело бороздившими тихоокеанские волны.

Явившись будто бы на остров как завоеватели, меланезийцы подчинили себе туземное население и образовали господствующую касту. В то время как коренные обитатели острова хоронили своих покойников в пещерах, пришельцы имели обычай хоронить умерших в вырытых могилах, над которыми сооружались каменные памятники. Чем знатнее был покойник, тем внушительнее по размерам бывал его намогильный памятник. Статуи острова Пасхи являются чем-то вроде египетских пирамид, т. е. намогильными памятниками меланезийских царьков, которые в XI—XIII вв. поработили коренное население. Что статуи воздвигались только на могилах



Гигантские статуи на о-ве Пасхи

царьков, доказывается прежде всего тем, что все они когда-то были увенчаны огромными коронами, теперь уже разрушившимися под влиянием времени. Что статуи были надгробными памятниками, подтверждается не только археологическими находками на острове Пасхи, но и существованием такого же рода памятников у других народов в разных концах мира.

Когда-то подножье гор, где стоят статуи острова Пасхи, было покрыто густым лесом, как и весь остров. В лесной чаще эти статуи должны были еще более поражать суеверное воображение: недаром они служили предметом поклонения.

Между господствующей кастой завоевателей и порабощенным туземным населением не прекращалась жестокая борьба, которая в конце-концов завершилась победой угнетенного населения и изгнанием завоевателей. Это доказывается тем, что часть статуй осталась недоделанной.

Остается еще один вопрос, на который до сих пор наука не дает еще ясного ответа. Дело в том, что ни одна из статуй острова Пасхи не весит меньше 60 тонн. Некоторые из них имеют больше 12 м высоты. Как могли быть доставлены на свои места такие огромные статуи, раз население острова уже в начале XVIII в. было не больше двух тысяч? Лошади и волы появились здесь лишь во второй половине XIX в. По расчетам ученых население острова должно было составлять не меньше 40 тысяч человек, чтобы можно было соорудить такие статуи. А между тем больше 10 тысяч человек остров Пасхи не в состоянии был прокормить и в лучшие свои времена.

Рам дает на этот вопрос ответ, который пока остается только гипотезой, ожидающей подтвержде-

ния. Можно полагать, что остров Пасхи является остатком большого архипелага, который в результате одного из землетрясений, часто бывающих в этой части Великого океана, исчез под водой. Остров Пасхи был когда-то политическим и культурным центром этого архипелага, что и объясняет его горделивое туземное название — «пуп мира». Возможно, что подножье горы Рана Рораку (что означает «священная гора») было когда-то святилищем, в котором меланезийские царьки сооружали статуи, изображавшие предков царского рода, причем сгоняли для этого, на манер египетских царей, тысячи порабощенных туземцев для принудительного каторжного труда.

Таким образом, согласно гипотезе профессора Рама, знаменитые статуи острова Пасхи являются памятником рабства и кровавого варварского деспотизма. К сожалению, статья не дает материала для определения той ступени развития, на которой находились строители загадочных статуй.

В. Н.

Оран-лубу

В центре острова Суматры, в глубоких горных долинах живет немногочисленный темнокожий народ лубу. Одному германскому ученому, Карлу Хельдигу, удалось во время путешествия по Суматре проникнуть через горные тропинки в поселки лубу и познакомиться с этой народностью.

Исследователи острова Суматры обычно считали эту народность мандайлингами[1], т. е. смесью батаков и малайцев, но в действительности это самостоятельная народность, в которой можно различить три расовых типа.



Рис. 1. Лубу стреляет из духового ружья



а б в

Рис. 2. а) лубу первого типа; б) лубу второго типа; в) лубу смешанного типа

В течение долгого времени лубу находились в почти рабской зависимости от окрестного населения, и вожди мандайлингов запрещали своим подданными вступать в какое-либо родство с ними как с людьми низкого происхождения. Самое название «лубу» означает в устах мандайлингов нечто оскорбительное. После колонизации Суматры голландским правительством положение несколько изменилось, так как все туземное население очутилось в тяжелой зависимости от европейцев, и различие между мандайлингами и лубу невольно стерлось. С этого времени и началось, повидимому, некоторое смешение лубу с соседними народностями.

В настоящее время этот маленький народ, насчитывающий немногим более 2 000 человек, живет очень изолированно. В поселках лубу нет ни одного представителя чужого племени; долгое рабство приучило их с недоверием относиться к чужим людям, и они избегают общения с ними.

Лубу живут небольшими поселками; жители каждого отдельного селения носят его название, прибавляя к нему слово «оранг», что означает человек, слово же «лубу» считается оскорбительным.

Они большей частью находятся на очень низкой ступени развития, так как их природные способности не могли развиться вследствие продолжительной рабской зависимости от мандайлингов.

Этот робкий и кроткий народ никогда не знал гончарного производства, не имел никакого представления о ткачестве и обработке земли при помощи плуга, не знал даже и простой мотыги. Лубу до сих пор разрыхляют землю и выкапывают овощи посредством изогнутой железной полосы, которая носит название «тадьяк». Добывать самородное железо и выковывать из него примитивные изделия вроде серпа для жатвы риса и скребка для обдирания кокосовых орехов они сравнительно недавно научились от мандайлингов, точно так же как сеять рис и маис, добывать темный сахар из сахарной пальмы, возделывать кофе и табак. Лубу — народ кроткий и не воинственный, единственным оружием их является так называемый «сумнитан», или духовое ружье, которое состоит из двух просверленных и вставленных друг в друга отрезков бамбука. Из этого сумнитана они выдувают легкие и тонкие бамбуковые стрелы и ловко поражают ими мелких птиц.



Рис. 3. Приготовление темного сахара из сока пальмы

Поселки лубу расположены в горных долинах, т. к. вся лучшая земля с давних пор занята мандайлингами, и у них нет влажных полей, удобных для посева риса — одного из основных продуктов питания окрестного населения.

Все необходимое — одежду, соль, табак и некоторые предметы обихода — они могут получить на мандайлингских рынках, но лубу большею частью не имеют для этого достаточно денег. Чтобы получить деньги, они должны что-нибудь продать на рынке, а торговать нечем, кроме темного сахара да диких голубей. Среди лубу замечаются сильная нищета и нужда в самом необходимом, что объясняется, с одной стороны, примитивными способами земледелия и недостатком хорошей земли,

[1] Мандайлинг—провинция острова Суматры.

а с другой — отсутствием каких-либо ремесл, а следовательно и изделий, пригодных для обмена.

Л. Опочинина

Разное о разном

Изобретена косилка для водорослей

Научно-исследовательским институтом жиров изобретена специальная подводная косилка для водорослей, успешно работавшая на глубине 15 м.

Водоросли наших морей могут иметь большое значение в народном хозяйстве. За последние годы добыча и использование в СССР водорослей развиваются очень быстро. Из водорослей добывают иод; зола водорослей применяется как ценное калийное удобрение. Из некоторых пресноводных водорослей налаживают производство бумаги; многие виды морских водорослей идут в корм скоту и употребляются в пищу человеком, главным образом на Дальнем Востоке.

Механизация добычи водорослей из наших подводных угодий является крупным достижением.

Очистка сточных вод

Харьковский углехимический институт разработал новый способ очистки сточных вод и построил первую в Союзе опытную установку по очистке вод, отравленных фенолом. Примесь фенола попадает в сточные воды при работе коксохимических заводов и газификационных установок. Попадая в реки, озера и другие водоемы, эти отравленные воды уничтожают все живое, чем наносят значительный вред рыболовству. Поэтому работа Углехимического института имеет большое народнохозяйственное значение.

Плантации ивы

Кора обыкновенной ивы содержит до 10% таннидов, является прекрасным средством для выделки (дубления) лучших сортов кожи и с успехом может конкурировать с импортными дубителями.

Центральный научно-исследовательский институт кожпромышленности (ЦНИКП) разработал план создания в СССР мощных плантаций ивы.

Под плантации ивы могут быть использованы негодные для других культур бросовые земли — заболоченные низины и сыпучие пески. Таким образом предложение ЦНИКП является особенно целесообразным и экономичным.

Н. Д.

Астрономический бюллетень

Небесные явления в январе и феврале

Зимнее небо

Зимнее небо — самое блестящее, самое богатое яркими звездами. Зимой можно видеть под широтой Москвы одновременно не менее десяти звезд первой величины (летом — только пять) и ряд очень эффектных созвездий. Но Млечный путь гораздо менее заметен, чем летом.

Самое блестящее созвездие всего неба, Орион, бросается в глаза двумя звездами первой величины и своим «поясом»: три звезды второй величины лежат почти на одной прямой так близко, как нигде на небе. К югу от пояса в бинокль легко видна туманность Ориона. Продолжив линию пояса на юго-восток, найдем самую яркую звезду всего неба, Сириус; она ярче звезд первой величины и является единственной звездой минус второй величины. Красивы также созвездия Тельца с Плеядами и Близнецов. Следует заметить, что пояс Ориона находится почти в точности на небесном экваторе, следовательно, Сириус принадлежит уже к звездам южного полушария.

Планеты

Меркурий, который обычно скрыт в лучах Солнца, в наилучших условиях видимости за весь год будет находиться 1 февраля. Около этого времени в течение нескольких вечеров его можно найти на западе, на фоне вечерней зари, спустя 1—2 часа после захода Солнца, как звезду первой величины. На юге Союза он будет виден легко, а под широтой Москвы его очень трудно было бы заметить, если бы не его близость в эти дни к яркой Венере. Действительно, 31 января можно наблюдать редкое явление — соединение трех планет — Меркурия, Венеры и Сатурна. В этот день, примерно через час после захода Солнца (для Москвы), Меркурий

будет стоять к северу от Венеры всего на 1½—2° (3—4 лунных диска), и его можно будет найти, вероятно, даже без бинокля. Сатурн в это самое время будет находиться между Меркурием и Венерой, на расстоянии от Венеры всего около 10′, так что в поле зрения зрительной трубы блестящая Венера и тусклый Сатурн будут видны одновременно. Вечером 4 февраля Меркурий будет находиться к югу от Луны на 1—2°.

Венера в январе — феврале видна яркой вечерней звездой на западе, с каждым днем все лучше, так как отходит все дальше от Солнца.

Марс. Условия видимости планеты медленно улучшаются, планета приближается к Земле и восходит не раньше 1 января около часа ночи, 1 февраля — после 11 часов. Движется (к востоку) по созвездию Девы. Светит красной звездой первой величины. Наибольшая близость к Земле и наибольшая яркость будут 7 апреля.

Юпитер виден плохо, перед рассветом на юго-востоке в созвездии Весов.

Сатурн скрыт в лучах Солнца (см. выше).

Полное лунное затмение — 19 января

Начало затмения .	13 ч. 53,5 м.
Начало полного затмения . . .	15 ч. 3,6 м.
Середина затмения	15 ч. 47,1 м.
Конец полного затмения	16 ч. 30,6 м.
Конец затмения .	17 ч. 20,7 м.

Время дано всемирное (гринвичское). Для перевода во время места наблюдения надо знать, по времени какого пояса поставлены часы в данном месте, и прибавить число часов, равное номеру пояса. Например, в Москве, Ленинграде, Харькове (которые находятся собственно во втором поясе) часы поставлены по времени третьего пояса (всемирное время плюс 3 часа), поэтому там затмение начнется в 16 ч. 53,5 м., т. е. в 4 часа 53,5 м. вечера, следовательно, сейчас же после восхода полной Луны.

Затмение начинается на восточном (левом) краю Луны, который первым входит в земную тень. Наблюдение этого красивого явления может иметь научное значение (для изучения верхних слоев земной атмосферы), если внимательно отмечать изменения яркости и цвета затмившейся Луны. Как известно, Луна в затмении видна все время, только принимает своеобразный темнокрасный цвет.

И. П.

Критика и библиография

Книги по геологическим дисциплинам, знакомящие в популярной форме с основами науки

Акад. А. Е. Ферсман. Занимательная минералогия. Изд. «Время». 1933 г.

Автор в весьма занимательной и популярной форме знакомит читателя с минералами, слагающими нашу земную кору, и методами их изучения.

Акад. В. А. Обручев. Образование гор и рудных месторождений. Изд. Академии наук. 1932 г. Стр. 153. Цена 2 р.

Автор в популярной форме описывает процессы, приведшие к образованию гор. Одновременно разбираются и условия образования рудных месторождений, которые, как известно, тесно связаны с горными районами.

Проф. В. А. Варсонофьева. Жизнь гор. Изд. «Советская Азия». 1933 г. Стр. 136, 45 иллюстраций. Цена 2 р. 40 коп.

Автор описывает процессы, ведущие к образованию гор и их постепенному разрушению. Приводит различные теории, объясняющие действие горообразующих сил. К книге приложена таблица подразделений геологического времени (эпох и периодов) на основании эволюции живого мира.

Проф. В. А. Варсонофьева. Происхождение Урала и его горных богатств. Изд. «Советская Азия». 1934 г. Стр. 296. Цена 8 руб.

В популярной форме описываются физико-географические условия эпох, давших начало горным породам, слагающим Уральский хребет, объясняются горообразовательные процессы, сформировавшие этот древний хребет и приведшие к образованию месторождений минерального сырья.

Н. Милькович. Жизнь и история земли. Госиздат. 1928 г. Цена 2 руб.

Книга является учебником по геологии для самообразования. Автор на основе разбора исторических данных, связанных с развитием органического и неорганического мира, разбирает историю развития земли, касается процессов, действующих на земном шаре, сформировавших его настоящий облик и производящих дальнейшие изменения его лика.

В. Н. Лодочников. Краткая петрология без микроскопа. Горгеолнефтеиздат. 1934 г. Стр. 168 + 1 вкл. л. Цена 2 р. + 60 к. пер.

Пособие по петрографии для не специалистов. Автор знакомит с основами науки о горных породах (петрологии) и приводит описание главнейших пород и методику наблюдения в поле.

Е. М. Янишевский. Поиски полезных ископаемых. Геолразведиздат. 1932 г. Стр. 56. Цена 25 к.

В популярной форме излагаются методы поисков полезных ископаемых и приводятся основные отличительные свойства главнейших руд.

М. М. Пригоровский. Угленосные районы СССР. Геолразведиздат. 1932 г. Стр. 55, 2 карты. Цена 45 коп.

Автор описывает геологию и условия нахождения угля в различных районах СССР.

П. И. Степанов. Что такое каменный уголь? Изд. Геолкома. 1930 г.

В популярной форме излагаются геологические условия образования залежей каменного угля.

В. И. Соболевский. Руды редких элементов. Руководство для производства поисков. Под ред. и с предисл. проф. Н. М. Федоровского. «Советская Азия», 1932. Стр. 96.

Краткое описание редких металлов и важнейших месторождений. Указывается их значение для соцстроительства, а также роль случайных находок при недостаточной исследованности недр Союза. Даются указания о том, где искать и как собирать минералы, как производить простейшие определения и т. д. Приведен список литературы и приложена карта месторождений.

Константинов. Мышьяковые руды СССР. Геолразведиздат. 1932 г. Стр. 42.

В популярной форме опис[illegible]ются формы нахождения в [illegible]де мышьяковых руд и дает [illegible]сание главнейших мест[illegible] мышьяка в СССР.

В. В. Зубков. Есте[illegible]ые каменные строительн[illegible]атериалы. Геолразведиздат. [illegible] г. Стр. 72. Цена 60 коп.

Автор опис[illegible] геологические условия зал[illegible] каменных строительных м[illegible]лов. Особенно останавлив[illegible]ется на геологии Подмосковно[illegible] бассейна в связи с

возможностями разработки месторождений этого сырья.

К. Лейкс. Исследовательская работа геолога в поле. Руководство для начинающих геологов. Пер. с нем. Соболевского В. И., ред. и доп. Никшича И. И. Геолразведиздат. М.-Л. 1933 г. 132 стр., 60 рис. Ц. 1 р. 40 к.

Изложены основные методы работы в поле. Снаряжение. Значение топографической карты. Изучение обнажений горных пород. Наблюдения над окаменелостями. Тектоника. Изучение форм земной поверхности. Составление геологической карты. Наблюдения над полезными ископаемыми. Книга рассчитана на читателя, знакомого с элементарной геологией.

Н. К. Скаковский. Как производится опробование месторождений полезных ископаемых и как подсчитываются их запасы. Геолразведиздат, М.-Л. 1932. 40 стр., 28 рис. Ц. 25 к.

Автор говорит об опробовании месторождений, о химических и технических пробах, о главных способах подсчета запасов полезных ископаемых, о классификации запасов.

А. А. Гапеев. Как производить геологические исследования. Гос. Тимирязевский научно-исследоват. институт, М. 1928, 35 стр., с 15 рис. Ц. 35 к.

Автор знакомит с методами исследований, с оборудованием, необходимым при исследованиях, с обработкой собранного материала. Для наблюдений предлагается примерный план различных приемов исследования. Приложен список популярных книг по геологии. Книга для массового читателя.

А. А. Гапеев. Земля. Происхождение, жизнь, история. М.-Л. Гостехиздат, 1931. Ц. 1 р. 25 к.

Книжка сообщает сведения о солнечной системе, образовании земли и о происхождении и развитии жизни на ней. Специальная глава посвящена возрасту земли, химическим способам определения этого возраста и вопросу о будущем земли. Предназначена для читателя средней подготовки.

А. А. Гапеев. Земная кора. Л. Гостехиздат. 1931. 40 стр. к.

ижка кратко знакомит чита-
зем представлениями древних
зван с вопросом образования
земной данным науки, с обра-
образова кеанов и складок на
ний, значе горными породами,
и т. д. рудных месторожде-
С. С. Кузне солнечной теплоты
мли в свете Биография зе-
ваний. Под ред. ак щих исследо-
винсон-Лессинга. Ф. Ю. Ле-
1928. 48 стр. 75 к. П. П. Сойкин.
Автор знакомит чи (Итоги науки).
теля с био-

графией земли, рассказывает о внутреннем ее строении, о химическом составе земли, о том, как складывались осадочные породы, как возникла земля и образовались континенты и океаны.

С. Кузнецов. История материков и морей. (С 39 рис. в тексте). Л. «Красная газета». 1930. 112 стр. 60 к. (Человек и природа).

В своей книге автор объясняет процесс развития вселенной и отдельных ее частей борьбой двух явлений: явлений планетарного характера, воздвигающих горные хребты, и явлений воздушно-водного характера, стачивающих горы и создающих на их месте равнины.

Н. Милькович. Лик земли и его значение. Под ред. В. Сарабьянова. М.-Л. Госиздат. 1927. 79 стр. 40 к. (Библиотека рабочего).

Что такое геология. Как изменяется вокруг нас природа. По следам великого оледенения. Что рассказывают нам морские слои. Лик нашей страны в древнейшие времена. Отчего он изменяется.

Книги по геологическим дисциплинам, рассчитанные на более подготовленного читателя, знакомого уже с основными сведениями по геологии

Э. Ог. Геология. Т. 1. Горно-геологическое издательство. 1932 г. 405 стр. с иллюстрациями. Цена 5 р. 50 к.

Автор подробно знакомит читателя с геологическими процессами, протекающими в земной коре. Описаны процессы образования горных пород, процессы выветривания, горообразования и т. д. Книга представляет собою учебное пособие для специальных вузов, но благодаря сравнительной доступности изложения материала может также служить для целей самообразования.

А. Вегенер. Происхождение материков и океанов. Госиздат. 1925 г. Стр. 145.

Автор излагает свои взгляды на образование современных морей и континентов, заключающиеся в утверждении о существовании материка, объединявшего раздельные в настоящее время материки Америки, Европы и Африки, отделившиеся друг от друга в одну из древних геологических эпох.

Акад. В. А. Обручев. Полевая геология. Изд. 4. Гос. горн. научно-технич. изд-во. М.-Л. 1932 г. Т. 1, 304 стр. Ц. 4 р. 50 коп., Т. II, 318 стр. Ц. 4 р. 75 к.

Книга представляет собою полное руководство для начинающего геолога. Содержит все необходимые сведения для полевых работ, начиная от полевого снаряжения и кончая указаниями по организации специальных наблюдений.

Акад. В. А. Обручев. Очерки по геологии Сибири. Изд. Академии наук СССР. Несколько выпусков.

Дано подробное описание геологии различных районов Сибири. К каждому выпуску приложена геологическая карта. В заключение в каждом очерке автор специально останавливается на задачах геологических исследований данного района.

Акад. А. Д. Архангельский. Геологическое строение СССР. Горгеолнефтеиздат. 1934 г. С картами и иллюстрациями.

Дано описание геологии всех исторических периодов, от докембрия до четвертичного, европейской и среднеазиатской части СССР. Имеются специальные главы, трактующие основные черты строения горных сооружений, входящих в эти районы. Книга рассчитана на квалифицированного читателя, знакомого с основами общей и исторической геологии.

А. Н. Криштофович. Геологический обзор стран Дальнего Востока. Георазведиздат. 1932 г. Стр. 332. Цена 10 р.

Дано описание геологии всех геологических периодов Дальнего Востока. Заключительной главой является описание полезных ископаемых Дальнего Востока.

Е. Я.

Г. И. Петров. Расовая теория на службе у фашизма. «Известия ГАИМК» № 95. Москва — Ленинград. 1934. Стр. 68. Ц. 1 р. 25 к. Тир. 2.000.

Вышедшая с предисловием С. Н. Быковского брошюра Петрова стремится заполнить очень существенную брешь в нашей научно-популярной литературе и познакомить читателя с тем, как фашизм извращает научные данные для создания своих «теорий».

Имея в виду мало подготовленного читателя, автор начинает свое изложение с элементарных понятий антропологии.

Далее автор переходит к истории развития расовых теорий и показывает, как мало оригинального внесли в них современные «расовики» — Гобино, Лапуж и прочие основатели пресловутых «теорий».

В последней главе автор говорит о том употреблении, которое дали этим вытащенным из-под спуда «теориям» современные ученые и их друзья в других европейских странах, и вскрывает классовую подоплеку расизма.

В целом книжка Петрова сыграет несомненно положительную роль в ознакомлении наших читателей с антропофашизмом и его критикой, хотя самое понимание автором расы представляется нам недостаточно разработанным и уясненным.

М. Г.